9. EFEITO DO PROJETO

9.1. Previsão dos efeito do Projeto

O estudo analisa dois casos seguintes sobre a demanda de passageiros do ônibus troncal:

1) Análise dos efeitos do projeto com a introdução do projeto: Fase I+II
2) Análise dos efeitos com a introdução do projeto referente ao empréstimo AOD, ou seja, projeto Forma "Y" (Fase I).

9.1.1. EFEITOS DA INTRODUÇÃO DO SISTEMA TRONCAL

(1) Efeito dos benefícios em termos de tempo e distância em toda a RMB

1) Projeto básico de implementação e seus efeitos

Foram analisados os efeitos de implementação do tráfego em toda a região metropolitana com a introdução do sistema troncal de ônibus. Como índice dos efeitos de implementação, foram analisados e avaliados os 2 pontos abaixo. Esses índices serão utilizados para se efetuar a análise econômica.

1) Efeito de redução do tempo total de viagem
2) Efeito de redução da distância total de viagem

A Tabela 9.1-1 indica as variações do tempo total de viagem nos anos de 2013, 2018 e 2025. Para o ano 2013, foi feita uma comparação entre os casos de introdução do sistema troncal de ônibus e o de não introdução. Conforme a Tabela 9.1-1, o tempo de viagem total terá uma redução de aproximadamente 142.000 passageiros/hora. A redução será de cerca de 10% em termos de tempo, se comparada à situação "sem" projeto e, nos anos de 2018 e 2025 será possível reduzir cerca de 15% em termos de tempo, também, em comparação com o caso "sem" projeto.

Essa situação ocorrerá porque tornará possível fazer as viagens sem sofrer a influência do congestionamento do tráfego geral, pois com a introdução do sistema troncal, os ônibus troncais passarão a trafegar em canaleta e faixa exclusiva e faixa exclusiva para ônibus. A Avenida Almirante Barroso sofrerá diminuição do número de faixas, mas com a redução do número de ônibus convencionais em operação, o tráfego de veículos em geral não sofrerá influência. Haverá, portanto, redução do tempo total de viagem.

Tabela 9.1-1: Variação do tempo total de viagem/dia entre “com” e “sem” projeto – Fase I+II

(passageiros/hora)

Tipo de veículo	2013 (rede Y)				2018 (rede total)				2025 (rede total)			
	Sem projeto	Com projeto	Diferença	Proporção	Sem projeto	Com projeto	Diferença	Proporção	Sem projeto	Com projeto	Diferença	Proporção
	(A)	(B)	(B-A)	(B/A)	(A)	(B)	(B-A)	(B/A)	(A)	(B)	(B-A)	(B/A)
Carro de passeio	221.670	224.511	2.841	1,01	287.783	287.333	-451	1,00	421.890	424.456	2.566	1,01
Ônibus convencional	1.206.445	924.087	-282.358	0,77	1.369.508	856.497	-513.011	0,63	1.639.555	1.021.073	-618.482	0,62
Ônibus troncal		137.241	137.241			272.186	272.186			309.814	309.814	
Total	1.428.115	1.285.839	-142.276	0,90	1.657.291	1.416.015	-241.276	0,85	2.061.445	1.755.343	-306.102	0,85

A Tabela 9.1-2 mostra as variações da distância total de viagem nos anos de 2013, 2018 e 2025, comparando os caso “sem” e “com” projeto. Em 2013, a distância de viagem no caso “com” projeto terá uma redução de 953.000 passageiros/km, uma redução de 3% comparada com o caso “sem” projeto. Nos anos de 2018 e 2025, é esperada, também, uma redução de cerca de 3%. Essas reduções são vistas, na maior parte, para distâncias de viagem dos ônibus convencionais e, no caso dos veículos comuns, praticamente, não sofrerá variações.

Tabela 9.1-2: Variação da distância total de viagem/dia entre “com” e “sem” projeto – Fase I+II

(1.000 passageirosxkm)

Tipo de veículo	2013 (rede Y)				2018 (rede total)				2025 (rede total)			
	Sem projeto	Com projeto	Diferença	Proporção	Sem projeto	Com projeto	Diferença	Proporção	Sem projeto	Com projeto	Diferença	Proporção
	(A)	(B)	(B-A)	(B/A)	(A)	(B)	(B-A)	(B/A)	(A)	(B)	(B-A)	(B/A)
Carro de passeio	13.091	13.174	83	1,01	16.590	16.523	-67	1,00	22.792	22.807	15	1,00
Ônibus convencional	21.093	16.080	-5.013	0,76	23.105	14.607	-8.498	0,63	26.011	16.332	-9.679	0,63
Ônibus troncal		3.976	3.976			7.276	7.276			8.287	8.287	
Total	34.184	33.231	-953	0,97	39.695	38.406	-1.289	0,97	48.803	47.426	-1.377	0,97

2) *Efeitos nas condições de implementação da Fase I*

Foram realizadas análises dos efeitos de implementação em caso de construção e manutenção de corredores para ônibus do sistema troncal do tipo "Y" (Somente Fase I), ou seja, efetuando a implementação apenas na Avenida Almirante Barroso, Rodovia BR-316 e na Avenida Augusto Montenegro.

Foram feitas análises dos efeitos caso não seja implementada a Avenida Independência. As Tabelas 9.1-3 e 9.1-4 mostram as variações do tempo total de viagem e da distância total de viagem nesses casos. Essas tabelas mostram as análises das variações nos anos 2018 e 2025 (Fase I+II). Observando-se o efeito de redução do tempo total de viagem, comparando-se com as condições de implementação total (caso se efetuar a implementação da Avenida Independência) nos anos de 2018 e 2025, nota-se que nos 2 anos referidos, haverá uma redução de aproximadamente 5% no efeito de implementação. Quanto à distância total de viagem, haverá redução do efeito de implementação de 258.000 passageirosxkm (2018) e de

286.000 passageirosxkm (2025), em comparação com a condição de implementação da Fase I+II).

Tabela 9.1-3: Variação do tempo total de viagem/dia entre “com” e “sem” projeto (Fase I)

(passageiros/hora)

Tipo de veículo	2013 (rede Y)				2018 (rede Y)				2025 (rede Y)			
	Sem projeto	Com projeto	Diferença	Proporção	Sem projeto	Com projeto	Diferença	Proporção	Sem projeto	Com projeto	Diferença	Proporção
	(A)	(B)	(B-A)	(B/A)	(A)	(B)	(B-A)	(B/A)	(A)	(B)	(B-A)	(B/A)
Carro de passeio	221.670	224.511	2.841	1,01	287.783	291.760	3.977	1,01	421.890	428.346	6.456	1,02
Ônibus convencional	1.206.445	924.087	-282.358	0,77	1.369.508	1.040.596	-328.911	0,76	1.639.555	1.236.711	-402.845	0,75
Ônibus troncal	0	137.241	137.241	0	0	152.534	152.534	0	0	174.809	174.809	0
Total	1.428.115	1.285.839	-142.276	0,90	1.657.291	1.484.890	-172.401	0,90	2.061.445	1.839.865	-221.580	0,89

Tabela 9.1-4: Variação da distância total de viagem/dia entre “com” e “sem” projeto (Fase I)

(1.000passageirosxkm)

Tipo de veículo	2013 (rede Y)				2018 (rede Y)				2025 (rede Y)			
	Sem projeto	Com projeto	Diferença	Proporção	Sem projeto	Com projeto	Diferença	Proporção	Sem projeto	Com projeto	Diferença	Proporção
	(A)	(B)	(B-A)	(B/A)	(A)	(B)	(B-A)	(B/A)	(A)	(B)	(B-A)	(B/A)
Carro de passeio	13.091	13.174	83	1,01	16.590	16.705	115	1,01	22.792	23.000	208	1,01
Ônibus convencional	21.093	16.080	-5.013	0,76	23.105	17.540	-5.565	0,76	26.011	19.647	-6.364	0,76
Ônibus troncal		3.976	3.976			4.420	4.420			5.065	5.065	
Total	34.184	33.231	-953	0,97	39.695	38.665	-1.030	0,97	48.803	47.712	-1.091	0,98

(2) Redução de congestionamento de tráfego na Área de Estudo na hora de pico

1) Efeitos do Projeto - Fase I+II

A redução do tempo total de viagem em toda a Área de Estudo resultará na redução do congestionamento de todo o trânsito. O efeito do projeto (Fase I+II) foi analisada e os resultados comparativos entre “com” e “sem” projeto estão mostrados na Tabelas 9.5-1 a 9.1-7. O nível de congestionamento está mostrado em 3 categorias: menor que 1,0; de 1,0 a 1,5; e maior que 1,5.

Em 2013, as categorias de 1,0 a menor que 1,5 e acima de 1,5 diminuíram, respectivamente, 2,2km e 0,9km; em 2018, as diminuições serão de 3,1km e 5,2km; e em 2025, 2,7km e 6,8km. Como pode observar, está claro que o congestionamento diminuirá na hora pico.

Tabela 9.1-5: Extensão de congestionamento por nível de serviço de via – 2013 (Fase I+II)

Nível de serviço (N.S.)	Sem projeto (A)		Com projeto (B)		Diferença (B-A)	
	Extensão (km)	Proporção	Extensão (km)	Proporção	Extensão (km)	Proporção
N.S. <1,0	646,0	85,6%	649,2	86,0%	3,2	0,4%
1,0<N.S.<1,5	76,9	10,2%	74,7	9,9%	-2,2	-0,3%
N.S.>1,5	31,6	4,2%	30,7	4,1%	-0,9	-0,1%
Total	754,6	100,0%	754,6	100,0%	0,0	0,0%

Tabela 9.1-6: Extensão de congestionamento por nível de serviço de via - 2018 (Fase I+II)

Nível de serviço (N.S.)	Sem projeto (A)		Com projeto (B)		Diferença (B-A)	
	Extensão (km)	Proporção	Extensão (km)	Proporção	Extensão (km)	Proporção
N.S. <1,0	696,7	84,2%	705,1	85,2%	8,3	1,1%
1,0<N.S.<1,5	78,1	9,4%	74,9	9,1%	-3,1	-0,4%
N.S.>1,5	52,8	6,4%	47,6	5,8%	-5,2	-0,7%
Total	827,6	100,0%	827,6	100,0%	0,0	0,0%

Tabela 9.1-7: Extensão de congestionamento por nível de serviço de via - 2025 (Fase I+II)

Nível de serviço (N.S.)	Sem projeto (A)		Com projeto (B)		Diferença (B-A)	
	Extensão (km)	Proporção	Extensão (km)	Proporção	Extensão (km)	Proporção
N.S. <1,0	645,4	78,0%	654,9	79,1%	9,5	1,3%
1,0<N.S.<1,5	96,5	11,7%	93,8	11,3%	-2,7	-0,4%
N.S.>1,5	85,7	10,4%	78,9	9,5%	-6,8	-0,9%
Total	827,6	100,0%	827,6	100,0%	0,0	0,0%

2) Efeito nas condições de implementação – Fase I (hora de pico)

As Tabelas 9.1-8 e 9.1-9 mostram o efeito de congestionamento na Fase I que não implementa sistema troncal após 2018 na Avenida Independência. A extensão esperada de congestionamento é mostrada no “com” e “sem” projeto comparando os anos 2018 e 2025.

Foram realizadas análises dos efeitos de implementação no caso de efetuar a construção e a manutenção de vias de ônibus do sistema troncal - Fase I, ou seja, não efetuar a implementação na Avenida Independência mesmo depois de 2018. As Tabelas 9.1-8 e 9.1-9 mostram os resultados das análises das extensões do congestionamento por cada categoria, dividindo-se o grau de congestionamento da hora-pico em 3 categorias. Estas tabelas mostram as análises da variações nos anos de 2018 e 2025.

Comparando-se as condições da Fase I+II (com a implementação da Avenida Independência) e a implementação da Fase I de 2018, a extensão do grau de congestionamento menor que 1,0 reduzirá de 705,1km para 654,9km no total e, a extensão aumentará esse tanto, no trecho maior ou igual a 1,0. Em 2025, da mesma forma, haverá redução de 654,9km a 650,1km.

Está claro que, pensando no teor de resolução do congestionamento, o efeito de implementação diminui no caso da Fase I, quando comparada com a Fase I+II.

Tabela 9.1-8: Extensão de congestionamento por nível de serviço de via – 2018 (Fase I)

Nível de serviço (N.S.)	Sem projeto (A)		Com projeto (B)		Diferença (B-A)	
	Extensão (km)	Proporção	Extensão (km)	Proporção	Extensão (km)	Proporção
N.S. <1,0	696,7	84,2%	698,7	84,4%	1,9	0,3%
1,0<N.S.<1,5	78,1	9,4%	76,6	9,3%	-1,5	-0,2%
N.S.>1,5	52,8	6,4%	52,4	6,3%	-0,4	-0,1%
Total	827,6	100,0%	827,6	100,0%	0,0	0,0%

Tabela 9.1-9: Extensão de congestionamento por nível de serviço de via - 2025 (Fase I)

Nível de serviço (N.S.)	Sem projeto (A)		Com projeto (B)		Diferença (B-A)	
	Extensão (km)	Proporção	Extensão (km)	Proporção	Extensão (km)	Proporção
N.S. <1,0	645,4	78,0%	650,1	78,5%	4,7	0,6%
1,0<N.S.<1,5	96,5	11,7%	92,4	11,2%	-4,2	-0,5%
N.S.>1,5	85,7	10,4%	85,2	10,3%	-0,5	-0,1%
Total	827,6	100,0%	827,6	100,0%	0,0	0,0%

9.1.2. SITUAÇÃO DE CONGESTIONAMENTO DAS VIAS DURANTE AS OBRAS

(1) estudo de caso

A previsão de congestionamento durante as obras do sistema troncal de ônibus foi considerada para o ano de 2013. Para efetuar essa estimativa, foram supostos 4 trechos nos quais é grande o impacto no tráfego durante as obras de construção e, portanto, foram efetuadas as previsões de demanda. A estimativa foi feita sob a condição de que as obras serão executadas somente na pista de uma só direção.

As condições são conforme descritas abaixo:

1) No pico da manhã, no ano de 2013.
2) Os ônibus operados serão somente os já existentes.
3) Nos casos abaixo, em que é possível ocorrer engarrafamentos no processamento de tráfego.
   (1) Durante as obras na Avenida Almirante Barroso: quando se tornar possível o tráfego somente em duas pistas de um lado, ao invés das 4 pistas atuais.
   (2) Durante as obras na Avenida Augusto Montenegro e na Rodovia BR-316: quando tornar possível o tráfego somente em duas pistas de um lado, ao invés das 3 pistas atuais, utilizar a faixa de separação central.

(3) Durante as obras no Centro Expandido de Belém: no trecho das obras, somente duas das três pistas serão utilizadas.

A Figura 9.1-1 mostra os casos de estudo da previsão de congestionamento das vias durante as obras. Os pontos dos casos de estudo serão aqueles 4 trechos de rodovias indicados na Figura 9.1-1. As previsões de demanda indicam a situação do tráfego caso cada trecho for construído isoladamente.

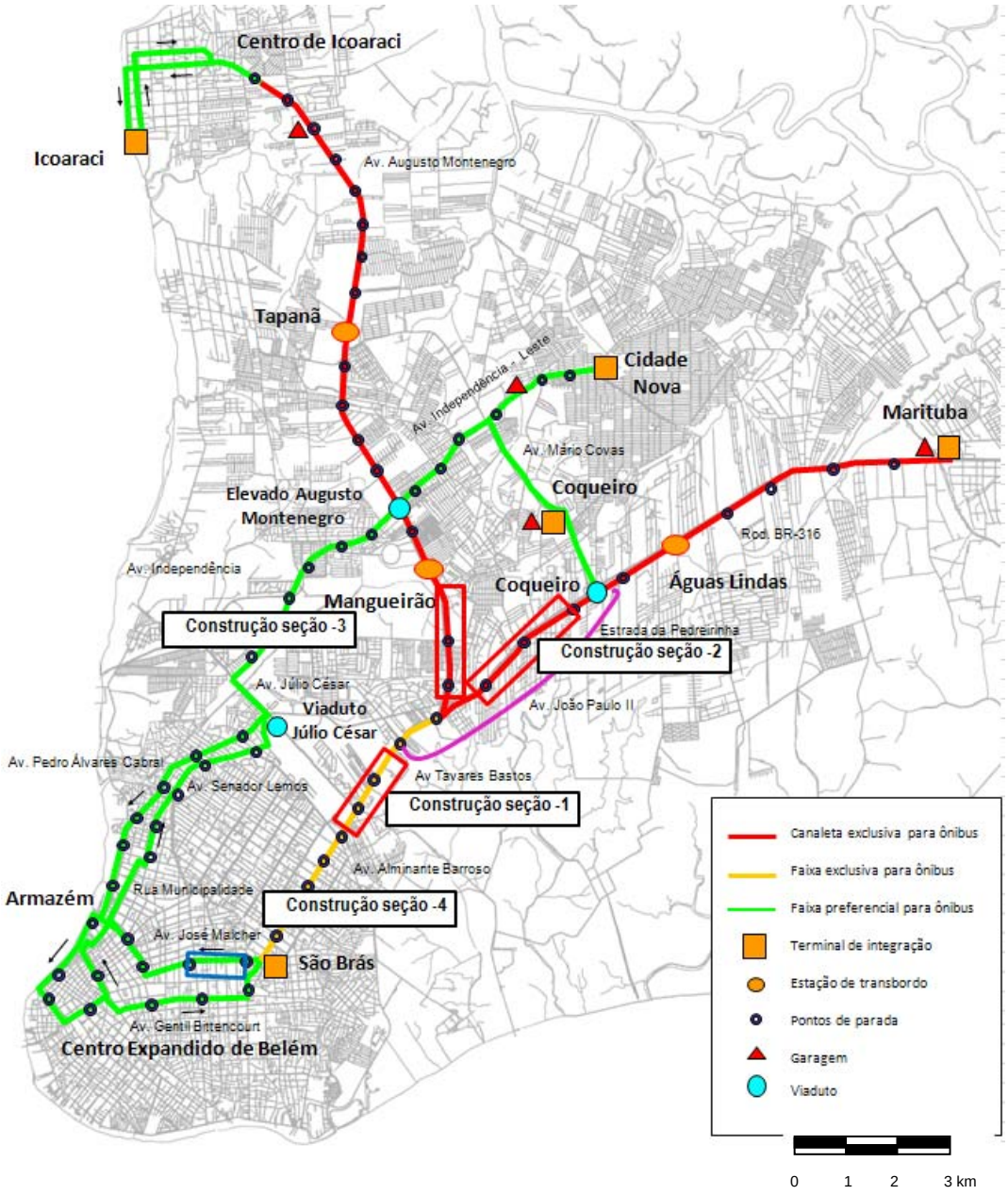


Figura 9.1-1: Condições de congestionamento nas vias durante as obras

(2) Condições de congestionamento durante as obras

As Tabelas 9.1-10 a 9.1-13 mostram as condições de congestionamento das vias em diversos casos. Essas tabelas indicam as variações da extensão em caso em que há obras e em caso em que não há obras, por classe de congestionamento. Também, as Figuras 9.1-2 a 9.1-5 mostram os gráficos dos resultados da distribuição dos 4 casos (a

diferença com o caso em que não há obras é indicada com uma linha grossa; os números correspondem ao volume de tráfego dividido: PCU/h; a linha azul significa diminuição de tráfego e, a linha vermelha, aumento).

A Tabela 9.1-10 indica as condições das obras das vias nas proximidades das obras da Avenida Almirante Barroso. Observa-se claramente que aumentam-se as extensões de congestionamento das classes 3 e 4, indicando aumento de congestionamento nas vias das proximidades. A Tabela 9.1-11 mostra as condições de congestionamento durante as obras na Rodovia BR-316; a Tabela 9.1-12 na Avenida Augusto Montenegro; e a Tabela 9.1-13, nas vias do Centro Expandido de Belém. Oberva-se que o congestionamento aumenta em todas as vias das proximidades.

Observa-se, também, que as obras na Rodovia BR-316 influenciará no congestinamento de uma grande área e as obras do Centro Expandido de Belém se restringe somente no Centro.

Tabela 9.1-10: Extensão de congestionamento durante as obras na Avenida Almirante Barroso

Nível de serviço		Extensão (km)		Diferença	Proporção 2)/1)
N.º	N.S.	1) Sem projeto	2) Com projeto		
			Avenida Almirante Barroso	2) - 1)	2) / 1)
1	N.S. <1,0	526,95	528,77	1,82	1,00
2	1,0<N.S.<1,5	66,97	60,48	- 6,49	0,90
3	1,5<N.S.<2,0	52,39	53,01	0,62	1,01
4	N.S.>2,0	108,25	112,30	4,05	1,04
Total		754,56	754,56	0,00	1,00

Tabela 9.1-11: Extensão de congestionamento durante as obras na Rodovia BR-316

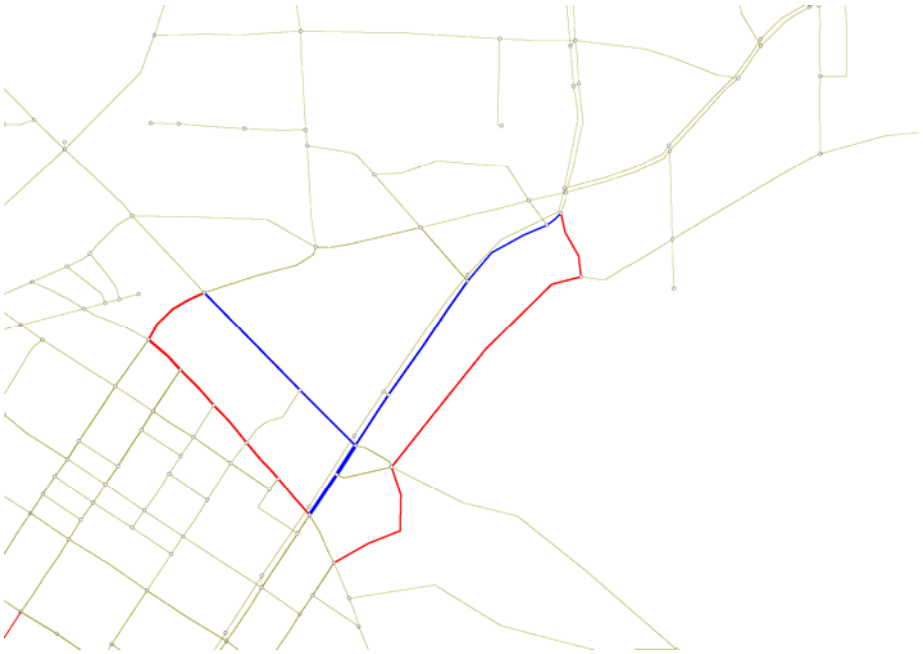
Nível de serviço		Extensão (km)		Diferença	Proporção 2)/1)
N.º	N.S.	1) Sem projeto	2) Com projeto		
			Rodovia BR-316	2) - 1)	2) / 1)
1	N.S. <1,0	528,77	525,66	- 3,11	0,99
2	1,0<N.S.<1,5	60,48	65,81	5,33	1,09
3	1,5<N.S.<2,0	53,01	56,55	3,54	1,07
4	N.S.>2,0	112,30	106,54	-5,76	0,95
Total		754,56	754,56	0,00	1,00

Tabela 9.1-12: Extensão de congestionamento durante as obras na Avenida Augusto Montenegro

Nível de serviço		Extensão (km)		Diferença	Proporção 2)/1)
N.º	N.S.	1) Sem projeto	2) Sem projeto		
			Avenida Augusto Montenegro	2) - 1)	2) / 1)
1	N.S. <1,0	525,66	529,17	3,51	1,01
2	1,0<N.S.<1,5	65,81	61,54	-4,27	0,94
3	1,5<N.S.<2,0	56,55	56,32	-0,23	1,00
4	N.S.>2,0	106,54	107,53	0,99	1,01
Total		754,56	754,56	0,00	1,00

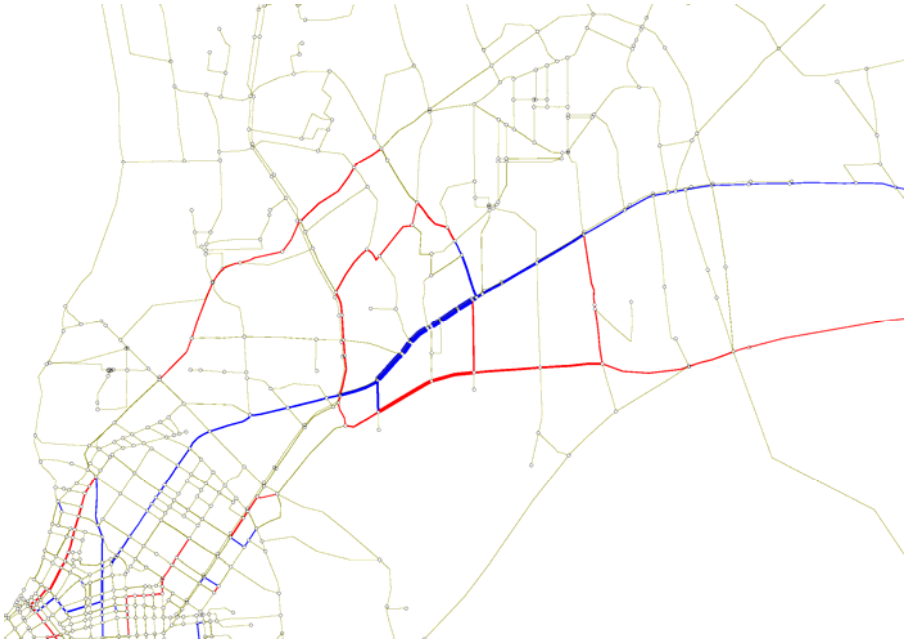
Tabela 9.1-13: Extensão de congestionamento durante as obras no Centro Expandido de Belém

Nível de serviço		Extensão (km)		Diferença	Proporção 2)/1)
N.º	N.S.	1) Sem projeto	2) Sem projeto		
			Centro Expandido de Belém	2) - 1)	2) / 1)
1	N.S. <1,0	529,17	526,89	-2,28	1,00
2	1,0<N.S.<1,5	61,54	64,93	3,39	1,06
3	1,5<N.S.<2,0	56,32	49,29	-7,03	0,88
4	N.S.>2,0	107,53	113,45	5,92	1,06
Total		754,56	754,56	0,00	1,00



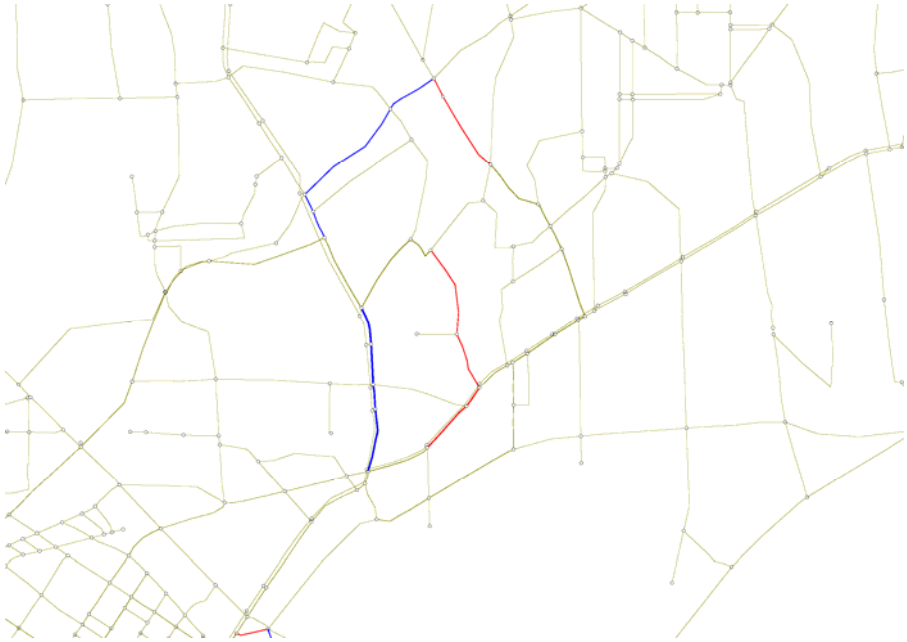
vias que terão redução de volume de tráfego durante as obras
vias que terão aumento de volume de tráfego durante as obras

Figura 9.1-2: Situação do volume de tráfego durante as obras na Avenida Almirante Barroso



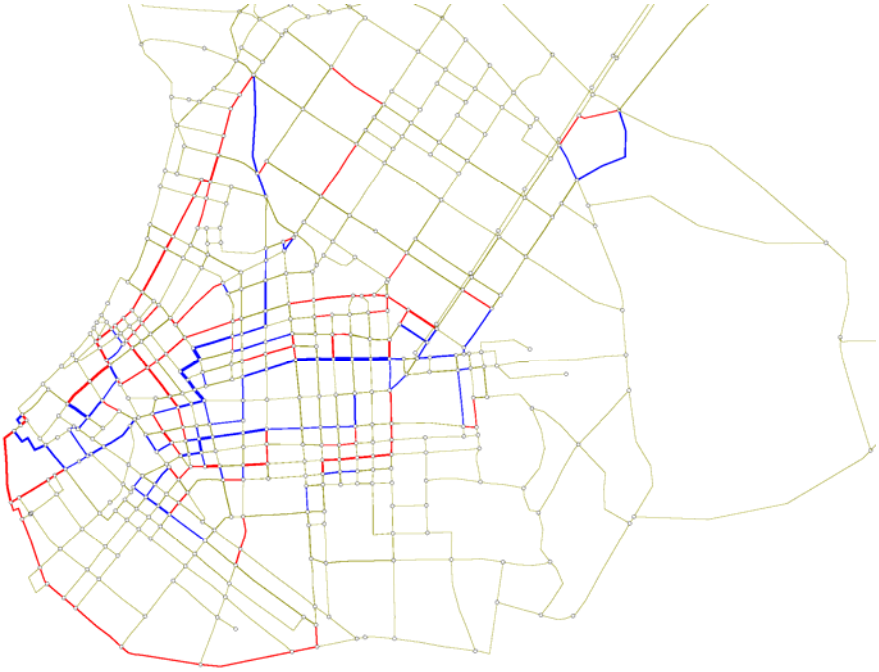
vias que terão redução de volume de tráfego durante as obras
vias que terão aumento de volume de tráfego durante as obras

Figura 9.1-3: Situação do volume de tráfego durante as obras na Rodovia BR-316



vias que terão redução de volume de tráfego durante as obras
vias que terão aumento de volume de tráfego durante as obras

Figura 9.1-4: Situação do volume de tráfego durante as obras na Avenida Augusto Montenegro



vias que terão redução de volume de tráfego durante as obras
vias que terão aumento de volume de tráfego durante as obras

Figura 9.1-5: Situação do volume de tráfego durante as obras nas vias do Centro Expandido de Belém

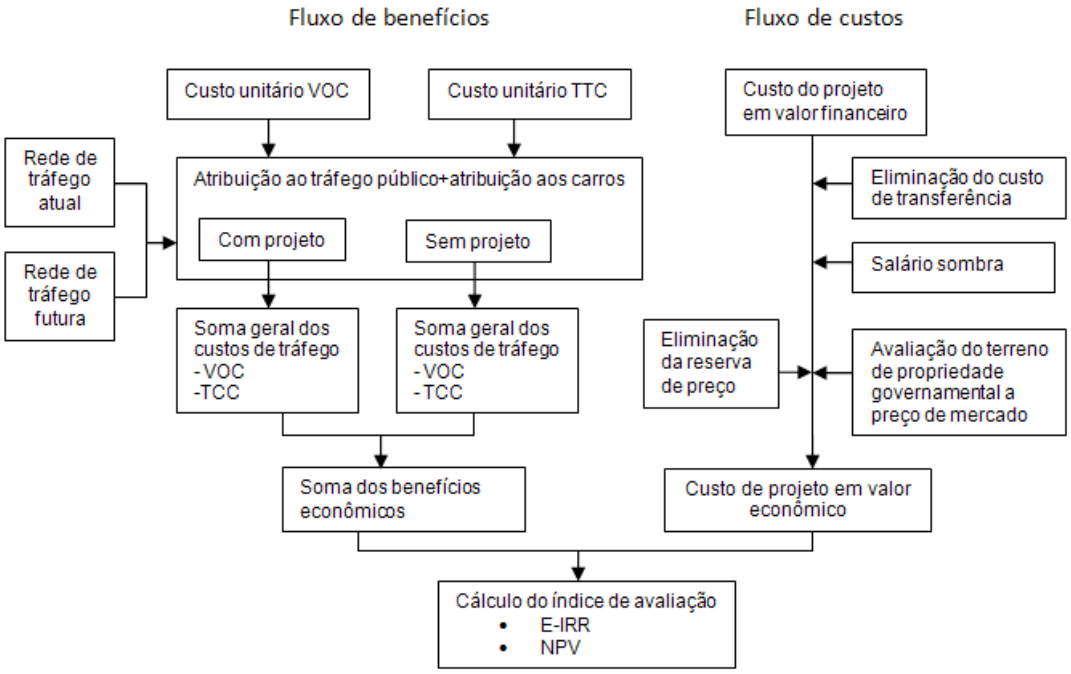
9.2. Avaliações financeiras e econômicas do projeto

9.2.1. AVALIAÇÃO ECONÔMICA

(1) Método de avaliação

O projeto do sistema de ônibus troncal foi avaliado, com base no método de análise de custo-benefício. A sequência desse trabalho é mostrada na Figura 9.2-1. O objetivo dessa análise é esclarecer se o presente projeto apresentará ou não benefícios compatíveis com o custo do ponto de vista econômico da RMB. Para tanto, o investimento inicial relacionado ao presente projeto e todos os custos de operação, administração e manutenção terão que ser reavaliados de forma a expressar apropriadamente o patrimônio investido ou consumido e os valores dos serviços. Essa é a conversão do custo expresso em "valor financeiro" para o custo expresso em "valor econômico", indicado no fluxo de custo. A conversão é feita através de:

1) Custo de transferência (eliminação de impostos, subsídios, etc.)
2) Aplicação do salário sombra
3) Eliminação da reserva de preço (eliminação do aumento do preço devido à inflação)
4) Avaliação do terreno de propriedade governamental a preço do mercado



Fonte: Missão de estudos da JICA

Figura 9.2-1: Fluxo de trabalho da avaliação econômica

Dentre os benefícios que o projeto trará, os mais diretos e relativamente simples de medir em termos monetários são os benefícios econômicos do Custo de Operação do Veículo (Vehicle Operating Cost: VOC) e de Custo do Tempo de Viagem (Travel Time Cost: TTC). Na avaliação do presente projeto, serão estudados esses dois tipos de benefícios.

Além disso, existem outros, por exemplo, dos quais é possível se esperar resultados, tais como, a elevação da segurança no tráfego e estímulo do desenvolvimento urbano. Porém, quanto à elevação da segurança no tráfego, faltam dados para se comprovar e dimensionar quantitativamente a relação da execução do projeto e a redução de acidentes de trânsito. Quanto ao estímulo do desenvolvimento urbano, é difícil esclarecer até onde o efeito é causado pelo projeto, e a faixa de possibilidade é ampla. Assim, levando-se em consideração esses benefícios, a avaliação será inevitavelmente arbitrária e a mesma perderá sua confiabilidade.

Tornando o fluxo de tráfego suave, pode-se esperar a redução do volume de emissão de gases dos automóveis. Essa questão é considerada no Capítulo 10, e será mencionada no item referente à estimativa de benefícios.

Para estimar o benefício econômico de VOC e TTC, serão preparadas no computador a rede de tráfego que conta com o projeto e a rede sem o projeto, e será distribuído em ambas o mesmo volume de tráfego OD do futuro. Tomando-se os resultados obtidos, serão calculados o Custo Total de Operação do Veículo e o Custo Total do Tempo de Viagem de toda a rede de tráfego. A diferença entre as duas redes de tráfego (com o projeto e sem o projeto) é o benefício. Como o objetivo do projeto é o melhoramento dos serviços de tráfego de ônibus, foram efetuados 2 tipos de trabalhos de alocação: alocação de transporte público e alocação de tráfego.

A etapa final dos trabalhos de avaliação consiste em calcular o índice de avaliação, comparando-se o custo e o benefício. Como índice de avaliação, serão utilizados a taxa interna de retorno (Internal Rate of Return: IRR) e o valor atual líquido (Net Present Value: NPV), definidos conforme se indicam abaixo. A taxa interna de retorno é a eficiência de retorno do benefício em relação ao custo, expressa em proporção, e o valor

atual líquido é expresso em números absolutos. Para efetuar o cálculo do valor atual líquido, é necessária a taxa de desconto econômico (DR), e foi tomada a taxa de 12%, que é normalmente utilizada no Brasil.

- Taxa Interna de Retorno (IRR): r que satisfaça a seguinte $\frac{B_n}{(1+r)^n} = \sum \frac{C_n}{(1+r)^n}$
- Valor atual líquido (NPV) = $\sum \frac{B_n - C_n}{(1+DR)^n}$

Em termos econômicos, a vida útil do presente projeto é de 25 anos. A vida é relativamente curta considerando-se um projeto de tráfego que acompanha a manutenção infraestrutural. Isso se deve ao conceito de que a proporção do custo de infraestrutura é pequena em comparação com o sistema de trilhos (ferroviário, metroviário), e de que a proporção do *software* do sistema de ônibus é grande. Além disso, uma vez que a capacidade de transporte por ônibus é limitada, no futuro, chegará à necessidade de introdução de sistema de trilhos.

(2) Custos do Projeto

1) Investimento Inicial

A estimativa dos custos do projeto indicada no Capítulo 6 corresponde aos custos financeiros, ou seja, são custos reais necessários, todos calculados com base nos preços do mercado. Esses serão convertidos em valores econômicos, seguindo-se os procedimentos abaixo.

1) Como no custo financeiro estão incluídos 17% do Imposto sobre o Valor Agregado, que é um imposto federal, este será removido. O imposto é uma transferência de moeda e não investimento em bens ou serviços.
2) Apesar de não estar claro, no custo financeiro estão incluídos, além do imposto federal, o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS), de 7%, imposto estadual, e o Imposto sobre Serviços (ISS), de 5%, imposto municipal. Esses também serão removidos.
3) No custo financeiro aplica-se uma alta taxa de inflação, ou seja, de 2,6% a.a. em relação à moeda estrangeira, e 13,3% a.a. em relação à moeda nacional. Porém, como na avaliação econômica serão utilizados apenas valores fixos (2009), todos os custos de reserva de preço com estimativa de inflação serão removidos.
4) Como o custo financeiro mencionado no Capítulo 6 tem como premissa um empréstimo do Japão, será adicionada uma taxa de comissão de 1,2% a.a. para a parte que tomou o empréstimo e, de 0,1% a.a. para a parte não utilizada. O objetivo da avaliação econômica está na estimativa da Taxa Interna de Retorno, assim, esses custos financeiros não são interessantes e serão removidos.
5) Conforme o *website* da PNAD/IBGE, a taxa de desemprego na região metropolitana de Belém em 2007 é alta, sendo de 10 a 12%. Seguindo a fórmula proposta por J. Haveman, o valor econômico de mão-de-obra não-especializada em uma sociedade com taxa de desemprego como essa não é tão alto como o salário do mercado, sendo de 65% a 75% do salário do mercado garantido pelo salário-mínimo.

Salário sombra（Shadow Wage）= Salário do mercado x (1,25－Taxa de desemprego/0,2)

= Salário do mercado x (0,65 a 0,75)

Dividindo-se os diversos custos empresariais estimados no Capítulo 6 em 3 categorias, ou seja, custo de material, custo de maquinaria e custo de mão-de-obra, conforme cálculos de um especialista em estimativas, aproximadamente 60% do custo empresarial total equivalerá ao custo de material, 30% ao custo de maquinaria e 10% ao custo de mão-de-obra. Supondo-se que 60% do custo de mão-de-obra corresponda aos salários dos trabalhadores não-especializados, cerca de 6% do custo empresarial total (=10% x 60%) terá somente o valor de 65%～75%. Dessa forma, tem-se:

6% x (100－65%～75%)＝1,5%～2,1%

Com a aplicação da Taxa de Salário Sombra (SWR) para o custo empresarial no preço econômico, o custo econômico terá mais uma outra redução de cerca de 2% do custo financeiro.

6) Na estimativa do custo financeiro, não existe terra utilizada de forma gratuita, pois todas as terras eram públicas. Portanto, não há necessidade de se ajustar com a estimativa dos terrenos públicos a preço justo de mercado, acrescida ao custo econômico.

Buscando o custo econômico através da conversão de 1) a 5) acima, obtemos a Tabela 9.2-1. Normalmente, a proporção do custo econômico em relação ao custo financeiro (Fator de Conversão Padrão: Standard Conversion Factor: SCF) é de 0,75 a 0,85. Porém nas tabelas do presente projeto, o fator adotado é baixo, na casa de 60% , uma vez que o custo de reserva de preço para atender os impostos de quase 30% e à inflação estava incluído no custo financeiro.

Tabela 9.2-1: Custo econômico e valor de investimento por ano

(milhão de reais)

Ano	Fases I + II		Somente a Fase I	
	Valor financeiro	Valor econômico	Valor financeiro	Valor econômico
2010	8,2	6,7	8,0	6,7
2011	29,6	23,8	29,6	23,8
2012	549,2	378,7	530,9	365,4
2013	500,2	314,9	417,1	264,3
2014	163,2	88,4	0,0	0,0
2015	45,7	24,2	0,0	0,0
Total	**1.296,2**	**836,6**	**985,7**	**660,2**
SCF	-	0,65	-	0,67

Fonte: Missão de estudos da JICA

2) Custos de manutenção e operação

Quanto às despesas necessárias anualmente após o início da operação, encontramos as mencionadas abaixo (Capítulo 8, Seção 3). Na avaliação econômica, devem constar todos os itens referentes aos gastos reais de bens ou serviços, independentemente de quem arcará com os mesmos.

a) Despesas de aquisição de ônibus da linha troncal

b) Despesas de aquisição de ônibus da linha alimentadora

c) Despesas de administração de ônibus da linha troncal

d) Despesas de administração de ônibus da linha alimentadora

e) Despesas de controle de operação dos ônibus das linhas troncal e alimentadora (custos indiretos)

f) Despesas de controle e manutenção das instalações que constituem o sistema troncal de ônibus

g) Despesas de administração e manutenção do Consórcio Público

As despesas são de investimento inicial mencionado no item anterior e os itens de a) a g) acima. Por outro lado, o benefício econômico é a diferença entre o (VOC+TTC) total caso o projeto não for executado, subtraindo-se o (VOC+TTC) total caso o projeto for executado. Contudo, dentro do (VOC+TTC) total caso o projeto for executado, estão incluídas todas as despesas de operação de ônibus da linha troncal. Como será mencionado posteriormente, não somente as despesas de combustível e de conserto dos ônibus de linha troncal, como também as despesas dos veículos dos ônibus biarticulados estão calculadas apenas com base em veículo-km e veículo-hora percorridos, em forma de (depreciação + custo de oportunidade (juros)). Portanto, desde que se utilize o benefício denominado economia de (VOC+TTC), como o a) e c) dentre os itens a) a g) acima, esses já estão somados, e se forem lançados aqui como despesas, serão calculados duplamente. Portanto, dentre os itens acima, aqui, devem ser somados apenas os itens b) e d) a g).

a) Despesas de veículo e despesas de operação de ônibus troncal e alimentador

Para a operação de linha troncal estão previstos ônibus articulados com capacidade para 160 pessoas e o preço econômico de cada unidade é de R$595.000,00. Os ônibus das linhas alimentadoras são ônibus convencionais de grande porte, e o preço econômico de cada unidade é de R$187.000,00. Multiplicando os valores acima pelo número previsto de veículos necessários por ano, conforme indicado no Capítulo 5, resultou nos dados constantes da Tabela 9.2-2.

Tabela 9.2-2: Quantidade de ônibus troncal e alimentador necessário e custos econômicos

Item		Tipo de linha	Rede total (Fase I+II)			Rede Y (Somente Fase I)		
			2013	2018	2025	2013	2018	2025
Quant. de ônibus	Unidade	Troncal	206	336	387	206	230	260
		Alimentador	103	127	143	103	114	129
Custos de aquisição	R$1 milhão	Troncal	104,8	170,9	196,8	104,8	116,9	132,5
		Alimentador	16,5	20,3	22,9	16,5	18,1	20,7

Fonte: Missão de estudos da JICA

Os custos operacionais do sistema troncal estão indicados no item seguinte, mas, partindo-se do pressuposto de que os ônibus das linhas alimentadoras cobrem um trajeto de 200km de extensão por dia com velocidade média de de 20km/h, o custo econômico do Custo Operacional de Veículos (VOC) compatível a essa velocidade horária é de R$1,16/km, sendo que as despesas anuais de operação (excetuando-se os custos de depreciação, juros e despesas administrativas, e incluindo-se somente os custos proporcionais à distância) estão indicados na Tabela 9.2-3. A conversão foi realizada com base em um ano de 307 dias.

Tabela 9.2-3: Custo de operação dos ônibus das linhas alimentadoras

(milhão de reais/ano)

Ano	Fase I + II	Somente Fase I
2013	7,5	7,5
2018	9,2	8,3
2025	10,2	9,2

(Fonte) Missão de estudos da JICA

b) Administração operacional da empresa de ônibus

Além dos custos que incidem diretamente à operação do sistema troncal de ônibus, são necessárias, ainda, despesas administrativas para terminais e workshops, bem como gastos gerenciais da matriz. Essas despesas estão indicadas na Tabela 7.3-2, no Capítulo 7. De 2013 até março de 2015, serão R$8.000.000,00 por ano. A partir de março, com a inauguração da Fase II, haverá um acréscimo e o valor chegará a R$16.000.000,00. Desse montante empregado, 85% serão considerados como custos econômicos.

c) Administração do Consórcio Público

Conforme indicado no Capítulo 7, os ônibus do sistema troncal circularão por diversos municípios da RMB, tornando sua administração complexa. Portanto, o Governo do Pará irá assumir a liderança, estando prevista a criação de Consórcio Público, reunindo representantes de organismos administrativos afins. Como será formado em prol do sistema troncal, o corpo deverá ser incluído como custo econômico.

Segundo a previsão, haverá retirada de uma parte da receita proveniente das passagens da linha troncal de ônibus, aplicando-a às despesas administrativas do corpo. Detalhes a respeito ainda não estão definidos, mas, tendo-se como referência os exemplos de outras cidades (Recife e Manaus), a retirada da receita proveniente das passagens será de 2,5%. Não haverá incidência de impostos por se tratar de Consórcio Público. Os cálculos com base na receita proveniente das passagens, que será abordada no parágrafo seguinte, estão indicados na Tabela 9.2-4.

Tabela 9.2-4: Despesas do Consórcio Público

(milhão de reais/ano)

Ano	Fases I + II	Fase I
2013	1,3	1,3
2018	5,0	3,0
2025	5,8	3,4

Fonte: Missão de estudos da JICA

d) Custos de manutenção da linha troncal e de instalações

Os custos de manutenção das instalações da linha troncal foram calculados conforme a Tabela 7.3-5 do Capítulo 7. De 2013 até março de 2015, serão R$15.600.000,00 por ano. A partir de março, com a inauguração da Fase II, haverá um acréscimo e o valor chegará a R$20.700.000,00. Desse montante empregado, 85% serão considerados como custos econômicos.

(3) Benefícios econômicos

1) Unidade básica do Custo Operacional de Veículos (VOC)

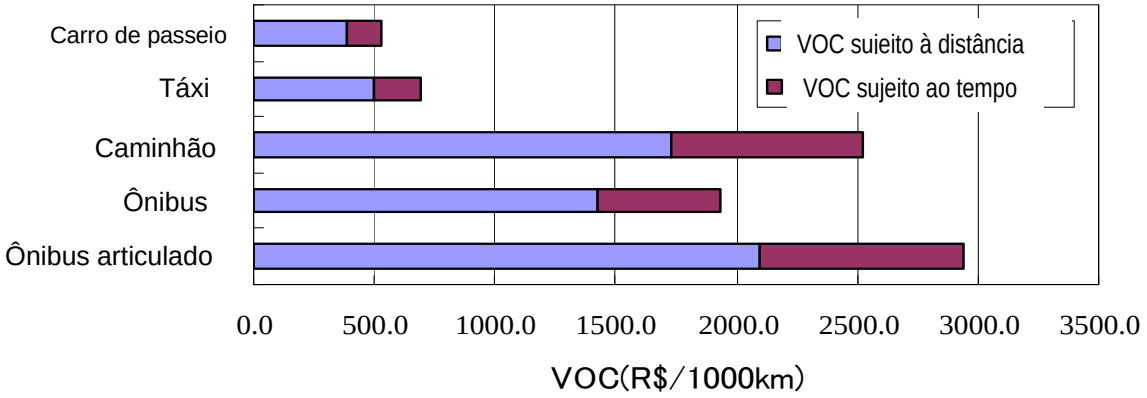
No EV/2003, o Custo Operacional de Veículos (VOC) foi estimado por tipo de veículo e por velocidade de tráfego na RMB. Nesse Estudo encontram-se citados os dados administrativos divulgados pela Companhia de Transportes do Município de Belém (CTBel). Foram apurados, neste Estudo, os dados atualizados referentes a preços e alíquotas do imposto de veículos e combustíveis, atualizando-se, assim, o valor estimado para o ano de 2013. Os resultados encontram-se disponíveis no apêndice ao final deste Capítulo. Já a unidade básica atualizada do Custo Operacional de Veículos (VOC) está indicada na Tabela 9.1-5 e na Figura 9.1-2.

Tabela 9.2-5: Unidade básica do custo operacional de veículos

(R$1.000,00/km)

Tipo de custo	Velocidade (km/h)	Carro de passeio	Táxi	Caminhão	Ônibus convencional(1)	Ônibus articulado(2)
Custo financeiro (R$1.000,00/km)	5	1.696,9	2.250,5	8.689,9	5.887,5	8.903,6
	10	1.010,0	1.324,2	5.160,0	3.547,5	5.401,4
	20	653,1	848,4	3332,4	2.321,9	3.542,2
	30	532,0	687,7	2.519,5	1.937,6	2.944,1
	40	469,2	606,2	2.109,1	1.715,8	2.603,2
	50	438,0	568,9	1.894,6	1.668,4	2.500,6
	60	429,5	562,4	1.774,5	1.722,5	2.531,8
	70	433,4	572,1	1.745,9	1.839,4	2.653,3
	80	452,8	600,7	1.826,1	2.017,9	2.891,0
	90	484,4	646,4	1.966,2	2.192,1	3.144.6
Custo econômico (R$1.000,00/km)	5	1.228,0	1.664,9	6.986,6	4.879,5	7.537,0
	10	732,3	978,5	4.157,0	2.949,4	4.572,1
	20	474,6	626,0	2.688,6	1.933,2	2.990,4
	30	387,0	506,8	2.030,2	1.611,4	2.474,9
	40	341,6	446,2	1.694,7	1.422,5	2.175,2
	50	319,1	418,3	1.516,5	1.376,3	2.072,9
	60	313,3	413,4	1.417,1	1.416,8	2.088,0
	70	316,5	420,5	1.392,6	1.510,1	2.180,6
	80	330,7	441,0	1.454,0	1.653,8	2.367,8
	90	353,7	474,1	1.561,6	1.792,8	2.565,5

Fonte: Missão de estudos da JICA
(1)Capacidade: 70 passageiros;
(2)Capacidade: 200 passageiros



Fonte: Missão de Estudos da JICA

Figura 9.2-2: Custo operacional por tipo de veículo (velocidade: 30km/h)

2) *Unidade básica do valor do tempo de viagem*

O resultado do levantamento de renda familiar conduzido em 2000 indicou que o ganho médio mensal por família entre os habitantes de Belém era de R$822,00. Famílias que possuem carro ganhavam R$1.960,00, ao passo que famílias que não possuem carro ganhavam somente R$460,00. Constatava-se, dessa forma, a existência de uma enorme discrepância. Partindo-se do pressuposto de 150 horas mensais de trabalho, o valor horário da hora trabalhada em 2003 correspondia a R$13,00 para as famílias que possuem carro, e R$3,00 para famílias que não possuem carro.

Dentre o total das viagens, a fatia para viagens com objetivo de negócios perfazia aproximadamente 6%; "*commuting*" (deslocamento diário para o trabalho), 30%; e volta do local de trabalho para casa, 35%. Desse modo, reconhecendo-se que o valor de tempo acima mencionado para o tempo de trabalho seja de 100% e para o tempo de "*commuting*", de 50%, é apropriado reconhecer que a média de tempo dispendido no trânsito seja de 38%.

Seguindo esse raciocínio, a estimativa do valor de tempo dispendido para o tráfego no ano de 2009 está indicada na Tabela 9.2-6. Já o valor futuro foi estimado tendo em vista o quadro econômico, segundo o qual, futuramente, o crescimento *per capita* será o mesmo do Produto Interno Bruto (PIB), ou seja, 4,3%. Multiplicando-se essa taxa à redução do tempo de viagem por distinção entre modos obtida pelos resultados da distribuição, será possível conseguir benefícios decorrentes da redução de tempo. Além disso, foi aplicado o valor de tempo de famílias que possuem carro aos usuários de automóveis, ao passo que foi aplicado o valor de tempo de famílias que não possuem carro para os usuários de ônibus.

Tabela 9.2-6: Valor de deslocamento/hora da população de Belém

R$/hora

Ano	Pessoas motorizadas	Pessoas não motorizadas
2009	6,50	1,56
2013	7,69	1,85
2018	9,49	2,28
2025	12,75	3,06

Fonte: Missão de estudos da JICA

3) *Benefícios econômicos*

A distribuição do volume de tráfego foi realizada, primeiramente, através da distribuição do transporte público (divisão do tráfego), separando-se os usuários dos ônibus da linha troncal ou dos ônibus existentes. Foi feito, de antemão, um pré-carregamento do volume de tráfego decorrente desse resultado na rede viária, alocando-se os automóveis sobre ela.

Como o custo e o tempo de operação de um veículo variam de acordo com a velocidade, o cálculo dos mesmos foi realizado por *link* (trecho de via entre interseções adjacentes). Nesse caso, existem dois modos para medir a velocidade. O primeiro modo trata-se da velocidade compatível ao volume total de tráfego referente à curva QV (chamada de velocidade final). Já o segundo modo é representado pela curva QV e os eixos X e Y, mais X = velocidade compatível ao centro de gravidade da área rodeada pelo volume total de tráfego distribuída (velocidade média). A velocidade da forma anterior, por sua vez, será sempre menor que a da forma posterior.

Considerou-se aqui que a velocidade final é a velocidade do horário de pico, e que a velocidade média é a velocidade fora do horário de pico, além de estimar que o dia possui 18 horas (excetuando-se o período entre meia-noite e 6 horas da manhã), e tendo como horários de pico duas horas pela manhã e três horas pela tarde, totalizando cinco horas. As 13 horas restantes foram consideradas como fora do horário de pico. Seguindo esse pressuposto, foram atribuídos o peso 5 : 13, respectivamente, aos custos e ao tempo calculados com base na velocidade final e aos custos e ao tempo calculado com base na velocidade média, obtendo-se, assim, o cálculo dos benefícios econômicos. Os resultados requeridos, então, encontram-se indicados na Tabela 9.2-7, que exibe os benefícios econômicos.

A política do sistema troncal de ônibus consiste em dividir o espaço viário e fazer com que o transporte público seja privilegiado. Portanto, ela não favorece os automóveis, pois o fato é que o aumento em seu tráfego faz com que o Custo Operacional de Veículos (VOC) fique elevado. Por outro lado, a política foi concebida para reduzir bastante o tempo dispendido pelos usuários de transporte público, gerando benefícios econômicos como um todo.

Tabela 9.2-7: Benefícios econômicos do sistema troncal

(milhão de reais: valores de 2009)

Ano	Fases I + II			Somente a Fase I		
	Redução de VOC	Redução de TTC	Total	Redução de VOC	Redução de TTC	Total
2013	-8,9	81,6	72,8	-8,9	81,6	72,8
2018	0,5	211,1	211,5	-6,8	123,8	117,0
2025	-10,5	395,1	384,6	-10,3	214,4	204,1

Fonte: Missão de estudos da JICA

Caso ocorra a implantação de ônibus híbridos no sistema troncal, pode-se prever ainda uma redução na quantidade de gases emitidos pelos veículos. Porém, conforme indicados no item 5.5 do Capítulo 10, os efeitos econômicos, como a aquisição de Certificado de Emissões Reduzidas (CER), mesmo em seu grau máximo, seriam da ordem de US$11,000,000.00, ou seja, R$20.000.000,00, em 10 anos. Esse valor não chegaria a 10% dos benefícios econômicos ano a ano da Tabela 9.2-7. Portanto, em uma década, a redução dos benefícios econômicos do Custo Operacional de Veículos (VOC) e do Controle Total de Tráfego (TTC) seria inferior a 1%. Mesmo que ele seja incluído no fluxo de benefícios econômicos, não causará impacto na Taxa Interna de

Retorno. Pode-se concluir, então, que, apesar da redução do CO_2 ser benéfica para o meio ambiente e render ótima publicidade, o preço de mercado atual do CER possui um significado econômico pequeno.

(4) Resultados da Avaliação Econômica

1) Fluxo dos custos e benefícios

Com relação aos dois casos, um de execução das Fases I e II conforme o projeto, e o outro, de execução somente da Fase I, deixando pendente a Fase II, os custos e os benefícios são indicados no diagrama de fluxo (Figuras 9.2-3 e 9.2-4), e nas Tabelas 9.2-8 e 9.2-10. No ano de 2038, ou seja, no 25.º ano de operação, os custos de utilização das terras e os valores remanescentes dos ônibus adquiridos após o ano 2029 estarão incluídos no fluxo dos benefícios.

A execução da Fase II proporciona grandes benefícios em relação ao investimento que é pequeno. Assim, conforme mostrado na Figura 92-4, executando ambos os casos, o efeito econômico é mais alto do que se executar somente a Fase I.

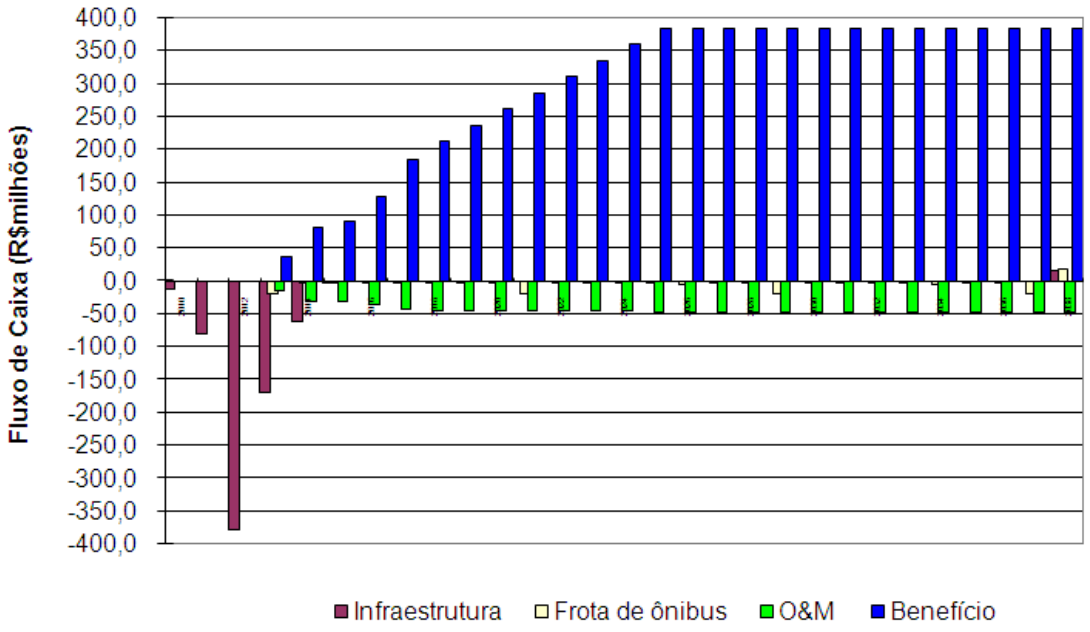


Figura 9.2-3: Benefícios econômicos e fluxo de custos (Fases I e II)

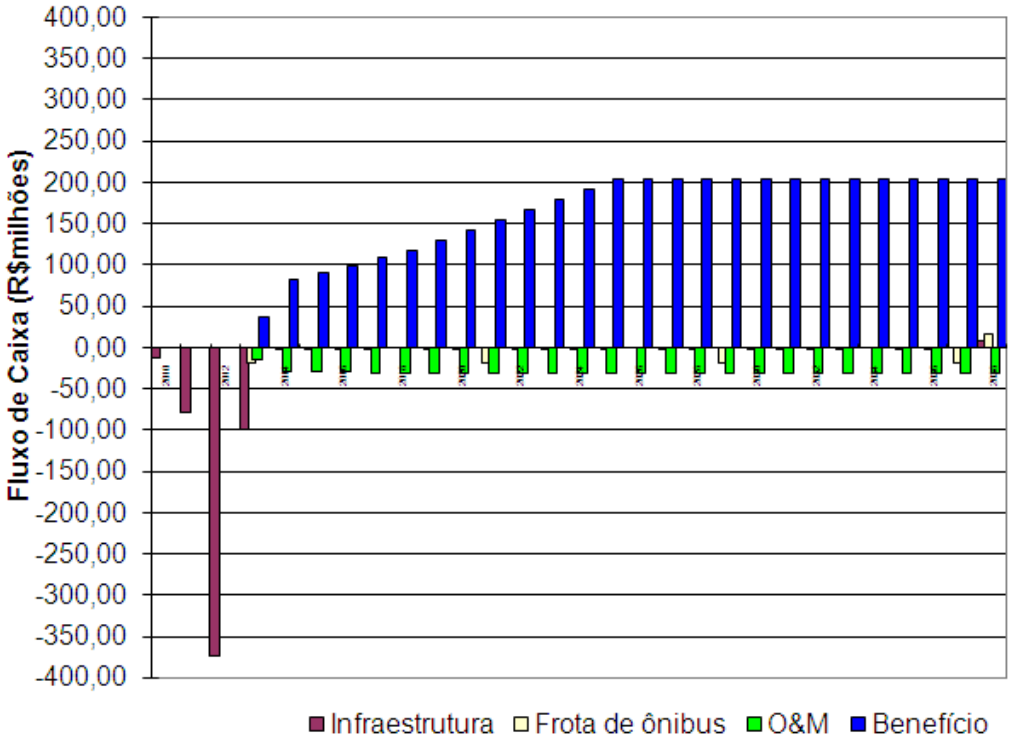


Figura 9.2-4: Benefícios econômicos e fluxo de custos (somente Fase I)

2) *Fase I+ II*

Caso se executem as construções das Fases I e II conforme planejado, a taxa de retorno interno (IRR) será de 18,9%, que fazendo a conversão para o valor puro atual em reais equivalem a R$451.400.000,00. Mesmo que o custo fique em 1,8 vezes mais e se percam 36% de benefícios, será possível se manter a IRR em 12% ou mais.

Tabela 9.2-8: Benefícios econômicos e fluxo de custos (Fase I+II)

(milhão de reais: valores de 2009)

Ano	Custo de constru-ção	Aquisição da frota para alimentadora	Custo de operação da alimentadora	Custo de operação de Terminal	Custo de manutenção de equipamentos	Taxa de administração	Benefício econômico	Fluxo de caixa líquido	Desconto de 12%	
									Custo	Benefício
2010	6,7							-6,7	6,0	0,0
2011	23,8							-23,8	19,0	0,0
2012	378,7	0,0						-378,7	269,5	0,0
2013	314,9	19,3	3,7	3,4	6,6	1,3	36,4	-312,8	221,9	23,1
2014	88,4	1,8	8,0	6,8	13,2	2,7	81,6	-39,3	68,6	46,3
2015	24,2	0,9	8,4	12,5	16,8	4,5	146,8	79,5	34,1	74,4
2016		0,9	8,7	13,6	17,6	4,8	156,0	110,4	20,6	70,6
2017		0,9	9,0	13,6	17,6	4,9	183,8	137,7	18,6	74,2
2018		0,4	9,2	13,6	17,6	5,0	211,5	165,7	16,5	76,3
2019		0,4	9,4	13,6	17,6	5,2	236,2	190,2	14,8	76,1
2020		0,4	9,5	13,6	17,6	5,3	261,0	214,6	13,3	75,0
2021		19,7	9,7	13,6	17,6	5,4	285,7	219,8	16,9	73,3
2022		2,2	9,9	13,6	17,6	5,5	310,4	261,7	11,2	71,1
2023		1,3	10,0	13,6	17,6	5,6	335,1	287,1	9,8	68,6
2024		1,3	10,2	13,6	17,6	5,7	359,9	311,6	8,8	65,7
2025		0,9	10,2	13,6	17,6	5,8	384,6	336,6	7,8	62,7
2026		0,4	10,2	13,6	17,6	5,8	384,6	337,1	6,9	56,0
2027		0,4	10,2	13,6	17,6	5,8	384,6	337,1	6,2	50,0
2028		0,4	10,2	13,6	17,6	5,8	384,6	337,1	5,5	44,7
2029		19,7	10,2	13,6	17,6	5,8	384,6	317,8	6,9	39,9
2030		2,2	10,2	13,6	17,6	5,8	384,6	335,3	4,6	35,6
2031		1,3	10,2	13,6	17,6	5,8	384,6	336,2	4,0	31,8
2032		1,3	10,2	13,6	17,6	5,8	384,6	336,2	3,6	28,4
2033		0,9	10,2	13,6	17,6	5,8	384,6	336,6	3,2	25,3
2034		0,4	10,2	13,6	17,6	5,8	384,6	337,1	2,8	22,6
2035		0,4	10,2	13,6	17,6	5,8	384,6	337,1	2,5	20,2
2036		0,4	10,2	13,6	17,6	5,8	384,6	337,1	2,2	18,0
2037		19,7	10,2	13,6	17,6	5,8	384,6	317,8	2,8	16,1
2038	-17,6	-19,0	10,2	13,6	17,6	5,8	384,6	374,1	0,4	14,4
Total	819,0	79,2	248,2	335,0	440,4	136,6	7988,6	5930,1	809,1	1260,4

Fonte:Missão de estudos da JICA

Tabela 9.2-9: Análise sensitiva das Fase I+II

(E-IRR:%)

Análise sensitiva		Variações dos valores de investimento			
		Caso básico	Mais 20%	Mais 40%	Mais 60%
Variações dos benefícios	Caso básico	18,9	16,6	14,8	13,3
	Menos 20%	15,3	13,3	11,7	10,4
	Menos 40%	11,1	9,4	8,1	7,0
	Menos 60%	5,7	4,4	3,4	2,5

Fonte:Missão de estudos da JICA

3) *Somente Fase I*

Após a execução da Fase I, mesmo em caso de se interromper a Fase II, a taxa IRR se manterá em 13,8% e 12%. Mesmo que o custo aumente 18%, é viável, porém, se os benefícios têm uma redução de 12% ou mais, sua exequibilidade já não é viável.

Tabela 9.2-10: Benefícios econômicos e fluxo dos custos (Fase I)

(milhão de reais: valores de 2009)

Ano	Custo de construção	Aquisição da frota para alimentadora	Custo de operação da alimentadora	Custo de operação de Terminal	Custo de manutenção de equipamentos	Taxa de administração	Benefício econômico	Fluxo de caixa líquido	Desconto de 12%	
									Custo	Benefício
2010	6,7							-6,7	6,0	0,0
2011	23,8							-23,8	19,0	0,0
2012	365,4	0,0						-365,4	260,1	0,0
2013	264,3	19,3	3,7	3,4	6,6	1,3	36,4	-262,2	189,7	23,1
2014	0,0	0,8	7,6	6,8	13,2	2,7	81,6	50,4	17,7	46,3
2015	0,0	0,4	7,8	6,8	13,2	2,8	90,5	59,5	15,7	45,8
2016		0,4	7,9	6,8	13,2	2,8	99,3	68,1	14,1	44,9
2017		0,4	8,1	6,8	13,2	2,9	108,1	76,7	12,7	43,7
2018		0,4	8,2	6,8	13,2	3,0	117,0	85,3	11,4	42,2
2019		0,4	8,4	6,8	13,2	3,0	129,4	97,5	10,3	41,7
2020		0,4	8,6	6,8	13,2	3,1	141,9	109,8	9,2	40,8
2021		19,7	8,7	6,8	13,2	3,2	154,3	102,7	13,2	39,6
2022		1,2	8,9	6,8	13,2	3,2	166,8	133,4	7,6	38,2
2023		0,8	9,0	6,8	13,2	3,3	179,2	146,0	6,8	36,7
2024		0,8	9,2	6,8	13,2	3,4	191,6	158,2	6,1	35,0
2025		0,4	9,2	6,8	13,2	3,4	204,1	171,0	5,4	33,3
2026		0,4	9,2	6,8	13,2	3,4	204,1	171,0	4,8	29,7
2027		0,4	9,2	6,8	13,2	3,4	204,1	171,0	4,3	26,5
2028		0,4	9,2	6,8	13,2	3,4	204,1	171,0	3,8	23,7
2029		19,7	9,2	6,8	13,2	3,4	204,1	151,7	5,4	21,2
2030		1,2	9,2	6,8	13,2	3,4	204,1	170,2	3,1	18,9
2031		0,8	9,2	6,8	13,2	3,4	204,1	170,6	2,8	16,9
2032		0,8	9,2	6,8	13,2	3,4	204,1	170,6	2,5	15,1
2033		0,4	9,2	6,8	13,2	3,4	204,1	171,0	2,2	13,4
2034		0,4	9,2	6,8	13,2	3,4	204,1	171,0	1,9	12,0
2035		0,4	9,2	6,8	13,2	3,4	204,1	171,0	1,7	10,7
2036		0,4	9,2	6,8	13,2	3,4	204,1	171,0	1,6	9,6
2037		19,7	9,2	6,8	13,2	3,4	204,1	151,7	2,2	8,5
2038	-9,6	-18,4	9,2	6,8	13,2	3,4	204,1	199,4	0,2	7,6
Total	650,6	72,2	225,1	173,2	337,7	82,7	4353,2	2811,8	641,7	725,1

Fonte: Missão de estudos da JICA

Tabela 9.2-11: Análise sensitiva das Fase II

(E-IRR:%)

Análise Sensitiva		Variações do valor de investimento			
		Caso básico	Mais 10%	Mais 20%	Mais 30%
Variações dos benefícios	Caso básico	13,8	12,8	11,9	11,1
	Menos 10%	12,3	11,3	10,4	9,7
	Menos 20%	10,6	9,7	8,9	8,2
	Menos 30%	8,7	7,9	7,2	6,6

Fonte:Missão de estudos da JICA

9.2.2. AVALIAÇÃO FINANCEIRA

(1) Premissa e Método de Avaliação

1) Método

A avaliação financeira possibilita realizar avaliação de rentabilidade do projeto, analisando a possibilidade do órgão executor do projeto manter uma administração financeira saudável ao longo do tempo, empresa comum, onde se analisa o fluxo de caixa confrontando as receita às despesas. O balancete deve trabalhar com fatores mínimos, somente aqueles que influenciam o lucro como os impostos e depreciação de capital.

Em relação ao valor, existem 2 formas: caso em que se utiliza o preço fixo do ano-base (2009) e caso em que se utiliza o preço nominal considerando a inflação. Neste Estudo, optou-se por utilizar, para a fase inicial da avaliação geral do projeto e da taxa de retorno interno, a primeira opção, ou seja, análise da base real através do valor fixo. Para a fase posterior, a utilização da segunda opção, quer seja, a análise através do valor real para a avaliação do fluxo de caixa real.

Para calcular a receita e a despesa, há necessidade de deixar claro através do ponto de vista de quem realiza a análise. Como partes envolvidas no presente Estudo, tem-se a operadora da linha troncal (empresa de ônibus), Consórcio Público (que terá gestão compartilhada entre o governo estadual e as prefeituras envolvidas), país financiadora do projeto, órgãos financeiros, operadora dos ônibus convencionais e usuários de ônibus, mas as empresas de ônibus são as que irão desempenhar papel mais importante. Assim será analisada a situação financeira das empresas.

2) Premissa

a) <u>Período de análise</u>

Da mesma forma da analise econômica, serão analisados os 25 anos após o início da operação, se estendendo até 2038.

b) <u>Custeio do recurso de desenvolvimento</u>

Conforme mencionado no item 3 do Capítulo 7, a implantação e manutenção do terminais e estações de integração e pontos de parada troncal serão realizados pelo Consórcio Público. As empresas das linhas troncais utilizarão dessas instalações e pagarão ao Consórcio Público uma taxa de 2,5% da receita de tarifas. O pagamento do empréstimo e o risco da variação cambial serão de responsabilidade do governo, não sendo ônus da empresa de ônibus.

c) Alocação de recursos

Em relação à categoria de financiamento do governo japonês, considerou-se o empréstimo em iene com a condição preferencial para os países de médio desenvolvimento, com juros de 1,2% com prazo de pagamento de 25 anos (com 7 anos de carência).

Quanto à alocação de recursos internos no Brasil, utilizou-se a condição estabelecida pelo BNDES com taxa básica de empréstimo de 15% somado ao 1,5% de *spread*, totalizando 16,5% com prazo de amortização de 10 anos, sem carência. Quanto à parte da alocação do recurso interno, será considerado recurso próprio de 30%.

d) Condições da inflação

Na ocasião da análise com base nominal, utilizou-se uma taxa de inflação, para o cálculo do custo, de 2,6% ao ano para o recurso externo e 13,3% ao ano para o recurso interno. Dessa forma, os juros dos recursos alocados internamente, mencionados no item anterior, de 16,5% será, na prática, de 2,82% (＝（（1,165／1,133）－1））

e) Taxa de câmbio

A atual taxa de câmbio é de R$1,00 = US$0.435 = 41,65 ienes e essa taxa foi utilizada para o cálculo do custo e avaliação econômica, de forma fixa. Porém, na avaliação financeira de base nominal, a diferença do índice de inflação entre recurso interno e recurso externo é muito grande, motivo pelo qual o Real será desvalorizado em relação ao iene na proporção de 10,43% anual, (=1,133/1,026-1).

(2) Cronograma de investimento

Os terminais de integração e a infraestrutura da linha troncal, exceto as garagens da linha troncal, serão construídos pelo Governo do Pará. Assim, não será ônus das empresas operadores da linha troncal. No entanto, deixando organizado, pelo valor financeiro, o investimento inicial para a avaliação geral, o valor será de R$841,3 milhões conforme a Tabela 9.2-12. Nessa tabela estão deduzidos, do custo geral do empreendimento mostrado no Capítulo 6, os ônus financeiros como os juros durante a construção e encargos financeiros, bem como o custo da frota e valor reserva (*Price Escalation*), porém os impostos estão incluídos.

Tabela 9.2-12: Valor de investimento inicial(*)

(milhão de reais: valores de 2009)

Year	Fase I+II	Fase I
2010	6,9	6,9
2011	25,0	25,0
2012	380,7	367,0
2013	316,0	265,1
2014	88,5	0,0
2015	24,3	0,0
Total	841,3	663,9

Fonte: Missão de estudos da JICA
(*) excluindo-se a aquisição da frota, inflação e despesas financeiras

Dentre os itens acima, a construção das garagens e a sua manutenção e administração é de responsabilidade da empresa de ônibus da linha troncal. Na Tabela 9.2-13 estão os valores de investimentos anuais para sua construção.

Tabela 9.2-13: Custo de construção das garagens(*)

(milhão de reais: valores de 2009)

Ano	Fase I + II			Fase I		
	Total	Empréstimo	Moeda interna	Total	Empréstimo	Moeda interna
2010						
2011						
2012						
2013	22,6		22,6	22,6		22,6
2014	16,3		16,3			
2015	4,1		4,1			
2016						
Total	43,0		43,0	22,6		22,6

Fonte: Missão de estudos da JICA
(*) excluindo-se a inflação e despesas financeiras

(3) Custo de aquisição da frota

Na análise econômica, o custo de aquisição da frota está incluído nos benefícios. No caso de análise financeira há comparação entre custo e receita (receita das tarifas + outras receitas). Assim, há necessidade de inserir no fluxo de caixa. O valor dos ônibus, acrescido de ICMS de 12% e ISS de 5%, é de R$696.150,00 o articulado para 160 passageiros da linha troncal e, de R$218.790,00 o convencional para 70 passageiros da linha alimentadora. A quantidade de veículos necessários para cada ano está mostrada na Tabela 9.2-14. Para que esta quantidade necessária de ônibus seja providenciada até o ano anterior ao da sua entrada em circulação, foi elaborado um plano de aquisição, por ano, inserido no fluxo de caixa.

Tabela 9.2-14: Quantidade de veículos necessários e custos de aquisição

(milhão de reais: valores de 2009)

Item		Linha	Fase I+II			Somente Fase I		
			2013	2018	2025	2013	2018	2025
Quantidade de ônibus	Unidade	Troncal	206	336	387	206	230	260
		Alimentadora	103	127	143	103	114	129
Custo de aquisição	Milhão de reais	Troncal	122,6	199,9	230,3	122,6	136,8	155,0
		Alimentadora	19,3	23,7	26,7	19,3	21,2	24,2

Fonte: Missão de estudos da JICA

A durabilidade dos veículos foi estabelecido em 10 anos para ônibus da linha troncal e 8 para os ônibus de linhas alimentadoras. Portanto, há a necessidade de nova aquisição a cada ciclo de durabilidade de todos os ônibus. O valor de descarte dos veículos velhos considerados no ato da sua renovação foi de zero, Em relação aos veículos adquiridos antes de 2038 e que não atingiram o seu tempo integral de uso, foi considerado o valo residual.

(4) Custo de administração e custo de manutenção

Os custos que devem ser considerados são: (1) custo de operação dos veículos, (2) custos indiretos (custo de manutenção e administração dos terminais e outros), (3) garagens e, (4) custo de administração e gerenciamento do Consórcio Público.

1) Custo operacional dos veículos

O custo operacional da linha troncal de ônibus foi mostrado no item 9.2.1, juntamente com a unidade original da base do custo financeiro. Na distribuição do transporte público, a velocidade de operação da linha troncal de ônibus é constante. Como a rota é fixada de acordo com a fase, a distância de operação e a velocidade da operação vão depender da frequência de operação. A frequência de operação aumentará de acordo com a demanda, aumentando a quantidade de ônibus necessários. Do resultado da distribuição do transporte público, o custo operacional da linha troncal de ônibus será exposto na Tabela 9.2-15.

Tabela 9.2-15: Custo operacional da linha troncal

(milhão de reais: valores de 2009)

Item	Rotas	Fase I+II			Somente Fase I		
		2013	2018	2025	2013	2018	2025
Custo operacional dos ônibus	R$ milhão	8,8	34,0	55,6	8,8	22,7	32,4

Fonte:Missão de estudos da JICA

Projetando uma distância percorrida de 200km por dia, por ônibus da linha alimentadora, com velocidade média de 20km/h, o VOC do valor econômico correspondente a esta velocidade seria de R$1,16/km. Assim, o custo de operação anual (somente custo proporcional à distância, exceto a depreciação de capital, juros e custo de manutenção) está apresentado na Tabela 9.2-16.

Tabela 9.2-16: Custo operacional da linha alimentadora

(proporcional à distância)

(milhão de reais/ano)

Ano	Fase I+II	Fase I
2013	6,1	6,1
2018	15,8	14,2
2025	17,0	15,3

Fonte:Missão de estudos da JICA

2) Administração e gerenciamento da empresa de ônibus

Além do custo relacionado diretamente à operação do ônibus da linha troncal, são necessários custos de gerenciamento da matriz e de administração dos terminais e w*orkshops.* Esses custos estão apresentados na Tabela 7.3-2 do Capítulo 7, Durante o período de 2013 até março de 2015 foi estimado um custo anual de 8 milhões de reais e após o mês de março que se inicia a Fase II, o custo foi estimado e 16 milhões de reais.

3) Custo do Consórcio Público

Conforme descrito no Capítulo 7, o sistema troncal de ônibus vai ser operado em território de municípios da RMB, tornando a sua administração complexa. Para tanto, está prevista a formação de Consórcio Público composto pelo Governo do Estado do Pará e prefeituras da RMB. Como esta organização será formada em prol do sistema da linha troncal de ônibus é necessário que seu custo, também, seja adicionado.

Está prevista a cobrança de parte da receita das tarifas da linha troncal para custear as despesas de administração do Consórcio Público. Os detalhes ainda são indefinidos, porém, tomando como referência o exemplo de outras cidades (Manaus e Recife) será cobrada uma taxa de 2,5% das tarifas. Como é um empreendimento sem fins lucrativos do governo, não incidirá impostos. Calculando com base na receita de tarifas que será descrita no próximo Capítulo, os valores serão aqueles mostrados na Tabela 9.2-17.

Tabela 9.2-17: Despesas do Consórcio Público

(milhão de reais / ano)

Ano	Fase I+II	Fase I
2013	1,3	1,3
2018	5,0	3,0
2025	5,8	3,4

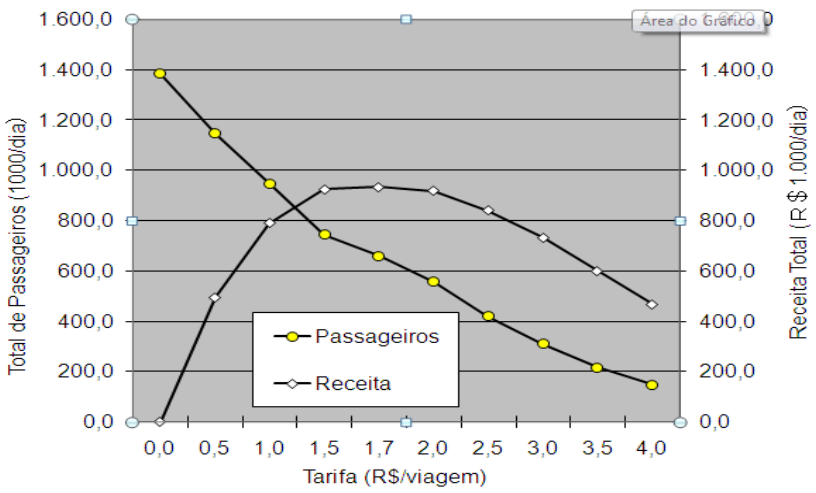
Fonte: Missão de estudos da JICA

4) Custo de gerenciamento e manutenção das instalações do sistema da linha troncal de ônibus

O cálculo do custo de gerenciamento e manutenção das instalações da linha troncal está mostrado na Tabela 7.3-5 do Capítulo 7. No período de 2013 até o mês de março de 2015 será de 15,6 milhões de reais anuais e após o mês de março, quando inicia a Fase II, será de 20,7 milhões de reais.

(5) Receitas das tarifas e outras receitas

A receita total de tarifa é o resultado do valor unitário da passagem multiplicado pela quantidade de passageiros. No entanto, a quantidade de passageiros altera de acordo com o valor da passagem. Na Figura 9.2-5 visualiza-se a alteração da receita total e a quantidade de usuários de acordo com a tarifa. A tarifa atual do ônibus é R$1,70. Observa-se que a receita total tem seu maior pico quando a tarifa fica em torno deste valor. Assim, na avaliação do projeto, a partir de agora, será utilizada a tarifa no valor de R$1,70.



Fonte:Missão de estudos da JICA

Figura 9.2-5: Relação tarifa, passageiro e receita

Outra condição que será decisivo na demanda e receita, é a unificação/extinção de linhas convencionais existentes devido à introdução da linha troncal. Quanto mais linhas forem extintas, maior será a demanda pela linha troncal. A Tabela 9.2-18 mostra esta situação. O significado da coluna de observação do lado direito da tabela, mostra que, se a maior parte da extensão (por exemplo 70%) de uma determina linha convencional estiver sobreposta com a linha troncal, ela será abolida. Caso considere este índice de 70% como referência, isso resultará em extinção de 23% das linhas existentes. Neste Estudo, serão consideradas extintas as linhas que tiverem mais de 70% de sobreposição.

Tabela 9.2-18: Extinção das linhas existentes e alteração da demanda

(Passageiros/dia, R$/dia)

Percentual de extinção de linhas existentes	Passageiros da linha convencional existente		Passageiros da linha troncal		Observação
	Qtd. de passageiros	Receita (R$)	Qtd. de passageiros	Receita (R$)	
0%	2.665.955	4.532.099	661.493	934.364	Nenhuma linha extinta
23%	2.683.865	4.562.568	778.195	1.096.100	Extinção de linha sobreposta acima de 70%
52%	2.486.410	4.226.983	1.022.488	1.414.728	Extinção de linha sobreposta acima de 50%

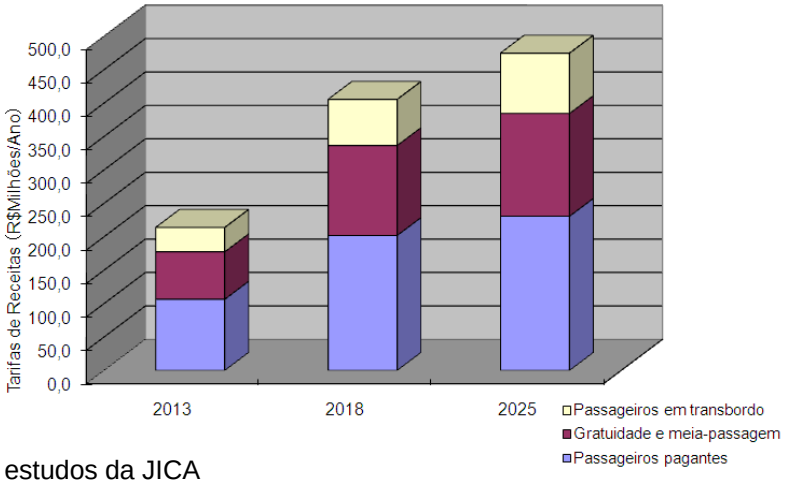
Fonte: Missão de estudos da JICA

Na Tabela 9.2-18, comparando a receita da linha troncal com a quantidade de passageiro multiplicado por R$1,70, a receita é menor em torno de 17 a 19%. Isto deve-se ao sistema integrado de ônibus no qual a passagem é integrada, com a baldeação livre, podendo o passageiro trocar de ônibus quantas vezes desejarem com apenas uma passagem.

Além dos passageiros integrados, existe gratuidade de passagem aos militares, funcionários públicos, deficientes, etc., que, conforme levantamento de 2003, correspondiam a 23% do total de passageiros. Além disso, ainda há desconto de 50% aos estudantes que, segundo dados da CTBel, correspondem a 36% dos passageiros. Caso esse sistema de tarifa seja mantido pelo serviço da linha troncal, a receita de tarifas efetivas que constam na Tabela 9.2-18 sofrerá, ainda, uma redução de 40%. Na Figura

9.2-6 o comprimento do eixo do gráfico é o valor total da tarifa de R$1,70 de todos os passageiros, o amarelo corresponde aos passageiros gratuitos ou com descontos e o vermelho, passageiros integrados.

Por outro lado, apesar de pouca relevância, as empresas de ônibus terão outras receitas com propagandas no interior do ônibus, serviços prestados aos passageiros nos terminais de ônibus e outros. Considera-se que outras receitas somem 2% do valor total das receitas das tarifas. De acordo com os itens acima, as receitas do projeto da linha troncal, será como mostrada na Tabela 9.2-19.



Fonte: Missão de estudos da JICA

Figura 9.2-6: Quantidade de passageiros válidos e receita potencial

Tabela 9.2-19: Receita das linhas troncais

(milhão de reais: valores de 2009)

Ano	Fases I e II		Fase I	
	Receita das tarifas	Receita extra-tarifa	Receita das tarifas	Receita extra-tarifa
2013	53,2	1,1	53,2	1,1
2014	109,0	2,2	109,0	2,2
2015	179,6	3,6	111,5	2,2
2016	193,7	3,9	114,0	2,3
2017	197,8	4,0	116,4	2,3
2018	201,9	4,0	118,9	2,4
2019	206,0	4,1	121,5	2,4
2020	210,1	4,2	124,1	2,5
2021	214,2	4,3	126,6	2,5
2022	218,4	4,4	129,2	2,6
2023	222,5	4,4	131,7	2,6
2024	226,6	4,5	134,3	2,7
2025	230,7	4,6	136,9	2,7
2026	230,7	4,6	136,9	2,7
2027	230,7	4,6	136,9	2,7
2028	230,7	4,6	136,9	2,7
2029	230,7	4,6	136,9	2,7
2030	230,7	4,6	136,9	2,7
2031	230,7	4,6	136,9	2,7
2032	230,7	4,6	136,9	2,7

2033	230,7	4,6	136,9	2,7
2034	230,7	4,6	136,9	2,7
2035	230,7	4,6	136,9	2,7
2036	230,7	4,6	136,9	2,7
2037	230,7	4,6	136,9	2,7
2038	230,7	4,6	136,9	2,7

Fonte: Missão de estudos da JICA

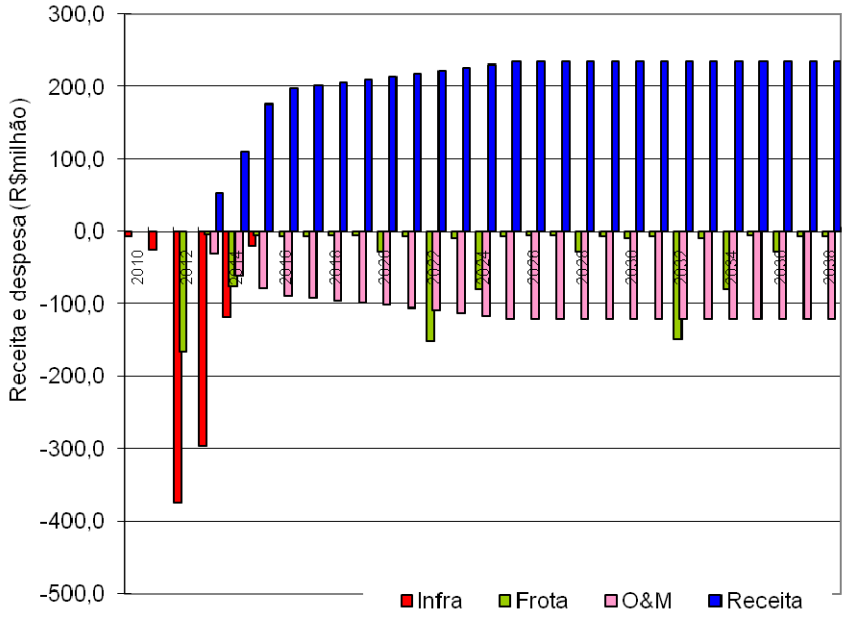
(6) Avaliação geral do projeto

1) Rentabilidade geral do projeto

Conforme exposto na premissa da avaliação, a construção da infraestrutura do presente projeto será de responsabilidade do Governo do Pará, sem onerar a empresa da linha troncal. Porém, para a avaliação financeira, analisa-se o grau de rentabilidade geral, inclusive com o custo de construção da infraestrutura.

Tendo como base o investimento, despesas ordinárias e receitas mostradas até aqui, o fluxo de caixa financeiro geral do presente projeto será mostrado na Figura 9.2-7 e na Tabela 9.2-20. A Taxa Interna de Retorno será de 6,6%, sendo que, com taxa de desconto de 12%, o valor líquido atual será de 253,5 milhões de reais negativos. Para um projeto puramente privado, a taxa de retorno de 6,6% não seria suficiente. Mesmo que não seja como um sistema ferroviário, a recuperação dos investimentos em aquisição da frota e construção de infraestrutura demanda um período maior que o esperado por uma empresa privada.

Porém, caso seja implementado dentro do esquema deste Projeto em que a infraestrutura é custeada pelo governo e a frota adqurida pela iniciativa privada, no estilo do PPPs, parceria público/privado, a TIR-F (Taxa Interna de Retorno Financeiro) de 6,6%, torna-se atrativa. Ainda mais levando em conta que a construção da infraestrutura será feita pelo governo através de financiamentos da AOD (Ajuda Oficial para Desenvolvimento) em condições super favoráveis de empréstimos, este fluxo de caixa, mesmo considerando o todo como um projeto, torna-se viável.



Fonte: missão de levantamentos da JICA

Figura 9.2-7: Fluxo de caixa financeiro de todo o projeto

A Tabela 9.2-21 mostra o resultado da análise de sensibilidade do TIR em relação à alteração da receita e o custo desse fluxo de caixa. A TIR é mais sensível à redução da receita que à alteração do custo e, em caso da receita reduzir mais que 20% em relação ao índice previsto, a TIR tornará negativa.

Tabela 9.2-20: Fluxo geral de caixa do projeto da linha troncal

Custo de infraestrutura (milhão de reais: valores de 2009)

Ano	Custo da infraestrutura	Veículos		Custo de Operação e Manutenção da Infraestrutura	Custo operacional da linha troncal	Custo operacional da linha alimentadora	Custo de gerenciamento da empresa de ônibus	Outros custos	Custo de gerenciamento do Consórcio Público	Total das despesas	Receita de tarifas	Receita extra tarifas	Fluxo de caixa
		Linha troncal	Linha alimentadora										
2010	6,9									-6,9			-6,9
2011	25,0									-25,0			-25,0
2012	380,7	0,0	0,0							-380,7			-380,7
2013	316,0	143,4	22,5	7,8	8,8	6,1	4,0	0,9	1,3	-510,9	53,2	1,1	-456,5
2014	88,5	36,2	2,1	15,6	18,5	14,1	8,0	2,0	2,7	-187,8	109,0	2,2	-76,6
2015	24,3	18,1	1,1	19,9	26,4	15,1	14,7	2,8	4,5	-126,7	179,6	3,6	56,5
2016		18,1	1,1	20,7	29,7	15,3	16,0	3,1	4,8	-108,8	193,7	3,9	88,8
2017		18,1	1,1	20,7	31,7	15,5	16,0	3,2	4,9	-111,2	197,8	4,0	90,5
2018		5,1	0,5	20,7	34,0	15,8	16,0	3,3	5,0	-100,4	201,9	4,0	105,6
2019		5,1	0,5	20,7	36,6	16,0	16,0	3,4	5,2	-103,5	206,0	4,1	106,6
2020		5,1	0,5	20,7	39,3	16,3	16,0	3,6	5,3	-106,6	210,1	4,2	107,7
2021		5,1	23,0	20,7	42,1	16,5	16,0	3,7	5,4	-132,5	214,2	4,3	86,0
2022		5,1	2,6	20,7	45,1	16,7	16,0	3,9	5,5	-115,6	218,4	4,4	107,1
2023		148,5	1,6	20,7	48,4	16,9	16,0	4,1	5,6	-261,6	222,5	4,4	-34,7
2024		41,3	1,6	20,7	51,9	17,0	16,0	4,2	5,7	-158,3	226,6	4,5	72,8
2025		18,1	1,1	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-138,6	230,7	4,6	96,7
2026		18,1	0,5	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-138,1	230,7	4,6	97,2
2027		18,1	0,5	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-138,1	230,7	4,6	97,2
2028		5,1	0,5	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-125,0	230,7	4,6	110,3
2029		5,1	23,0	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-147,6	230,7	4,6	87,7
2030		5,1	2,6	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-127,1	230,7	4,6	108,2
2031		5,1	1,6	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-126,1	230,7	4,6	109,2
2032		5,1	1,6	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-126,1	230,7	4,6	109,2
2033		148,5	1,1	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-269,0	230,7	4,6	-33,7
2034		41,3	0,5	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-161,2	230,7	4,6	74,1
2035		18,1	0,5	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-138,1	230,7	4,6	97,2
2036		18,1	0,5	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-138,1	230,7	4,6	97,2
2037		18,1	23,0	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-160,6	230,7	4,6	74,7
2038		18,1	23,0	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-160,6	230,7	4,6	74,7
residual	-17,6	-149,1	-22,2							188,9			188,9
total	823,7	641,7	115,7	519,4	1190,8	418,9	394,7	100,2	136,6	-4341,7	5462,5	109,3	1230,1

Fonte: Missão de estudos da JICA

TIR-F	6,6%
F-NPV(12%)	-253,5

Tabela 9.2-21: Análise de sensibilidade da avaliação geral

(percentagem)

Analise de sensibilidade		Caso básico			
		Caso básico	Aumento de 10%	Aumento de 20%	Aumento de 30%
Redução da receita	Caso básico	6,6	4,2	1,9	-
	Redução de 10%	3,9	1,4	-	-
	Redução de 20%	-	-	-	-
	Redução de 30%	-	-	-	-

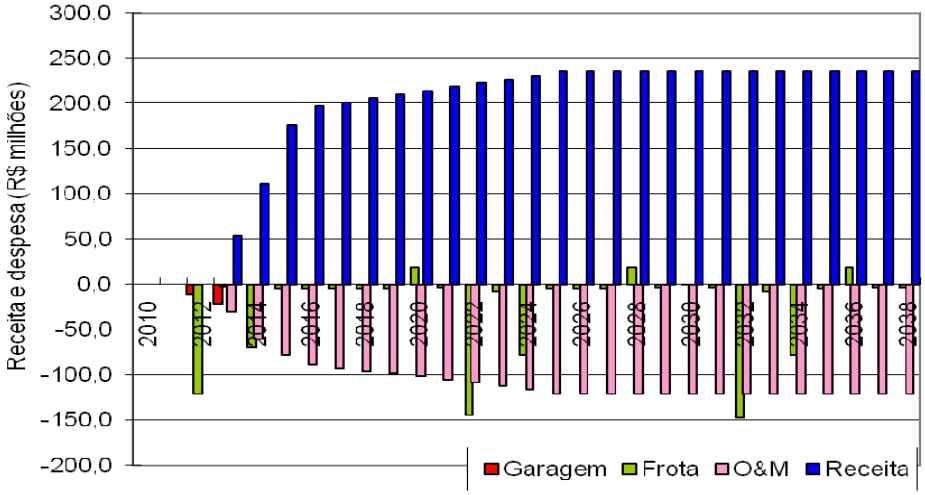
Fonte: Missão de levantamentos da JICA

2) *Em caso de o governo custear a infraestrutura*

Na Figura 9.2-8, caso retire do fluxo de caixa o eixo vermelho que mostra o investimento inicial, considerando-o custo do governo, o TIR-F da empresa de ônibus aumenta para 38,1%, Além do investimento inicial, se apagar o custo de gerenciamento e manutenção da infra-estrutura considerando-os, também, como custeado pelo do governo, o TIR aumentará ainda mais, chegando a 48,9%, É raro um projeto de transporte apresentar um TIR tão elevado,

Como pode ser observado na Figura 9.2-8 e na Tabela 9.2-22, neste caso estudado, o valor negativo relativamente pequeno aparece somente nos 2 primeiros anos, sendo que o restante sempre são positivos, Durante os anos intermediários será necessária a aquisição de veículos, porém a receita tem superado em muito os investimento adicionais. Neste caso, o TIR será muito alto.

O valor atual líquido é grande com R$280,5 milhões, porém esse lucro todo não será revertido totalmente para a empresa de ônibus, 27,5% do lucro ordinário irá para o tesouro nacional como imposto de renda de pessoa jurídica, Se simular o valor do imposto da pessoa jurídica do lucro de cada ano, o montante total de 25 anos será de 598 milhões de reais. As receitas fiscais serão objetos de novas análises em outro capítulo posteriormente. A simulação aqui apresentada foi algo resumido, sem levar em consideração, inclusive, a depreciação de capital.



Fonte: Missão de levantamentos da JICA

Figura 9.2-8: Fluxo de caixa em caso do custeio da infraestrutura pelo Governo

Tabela 9.2-22: Fluxo de caixa geral do projeto da linha troncal

(milhão de R$: valores de 2009)

Ano	Construção de garagens	Veículos		Custo de Operação e Manutenção da Infraestrutura	Custo operacional da linha troncal	Custo operacional da linha alimentadora	Custo de gerenciamento da empresa de ônibus	Outras despesas	Custo de gerenciamento do Consórcio Público	Total de despesas	Receita das passagens	Receitas extra tarifas	Fluxo de caixa
		Linha troncal	Linha alimentadora										
2010										0,0			0,0
2011										0,0			0,0
2012		0,0	0,0							0,0			0,0
2013	22,6	143,4	22,5	7,8	8,8	6,1	4,0	0,9	1,3	-217,5	53,2	1,1	-163,2
2014	16,3	36,2	2,1	15,6	18,5	14,1	8,0	2,0	2,7	-115,6	109,0	2,2	-4,4
2015	4,1	18,1	1,1	19,9	26,4	15,1	14,7	2,8	4,5	-106,5	179,6	3,6	76,7
2016		18,1	1,1	20,7	29,7	15,3	16,0	3,1	4,8	-108,8	193,7	3,9	88,8
2017		18,1	1,1	20,7	31,7	15,5	16,0	3,2	4,9	-111,2	197,8	4,0	90,5
2018		5,1	0,5	20,7	34,0	15,8	16,0	3,3	5,0	-100,4	201,9	4,0	105,6
2019		5,1	0,5	20,7	36,6	16,0	16,0	3,4	5,2	-103,5	206,0	4,1	106,6
2020		5,1	0,5	20,7	39,3	16,3	16,0	3,6	5,3	-106,6	210,1	4,2	107,7
2021		5,1	23,0	20,7	42,1	16,5	16,0	3,7	5,4	-132,5	214,2	4,3	86,0
2022		5,1	2,6	20,7	45,1	16,7	16,0	3,9	5,5	-115,6	218,4	4,4	107,1
2023		148,5	1,6	20,7	48,4	16,9	16,0	4,1	5,6	-261,6	222,5	4,4	-34,7
2024		41,3	1,6	20,7	51,9	17,0	16,0	4,2	5,7	-158,3	226,6	4,5	72,8
2025		18,1	1,1	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-138,6	230,7	4,6	96,7
2026		18,1	0,5	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-138,1	230,7	4,6	97,2
2027		18,1	0,5	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-138,1	230,7	4,6	97,2
2028		5,1	0,5	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-125,0	230,7	4,6	110,3
2029		5,1	23,0	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-147,6	230,7	4,6	87,7
2030		5,1	2,6	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-127,1	230,7	4,6	108,2
2031		5,1	1,6	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-126,1	230,7	4,6	109,2
2032		5,1	1,6	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-126,1	230,7	4,6	109,2
2033		148,5	1,1	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-269,0	230,7	4,6	-33,7
2034		41,3	0,5	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-161,2	230,7	4,6	74,1
2035		18,1	0,5	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-138,1	230,7	4,6	97,2
2036		18,1	0,5	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-138,1	230,7	4,6	97,2
2037		18,1	23,0	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-160,6	230,7	4,6	74,7
2038		18,1	23,0	20,7	55,6	17,0	16,0	4,4	5,8	-160,6	230,7	4,6	74,7
Residual		-149,1	-22,2							171,3			171,3
Total	43,0	641,7	115,7	519,4	1190,8	418,9	394,7	100,2	136,6	-3561,0	5462,5	109,3	2010,8

Fonte: Missão de levantamentos da JICA

TIR-F	38,1%
F-NPV(12%)	280,5

Tabela 9.2-23: Análise de sensibilidade da avaliação geral(*)

(percentagem)

Analise de sensibilidade		Aumento do custo			
		Caso básico	Aumento de 10%	Aumento de 20%	Aumento de 30%
Caso básico	Caso básico	38,1	29,7	22,5	16,1
	Redução de 10%	28,9	21,0	14,0	7,3
	Redução de 20%	19,2	11,5	3,9	-
	Redução de 30%	8,3	-	-	-

Fonte: Missão de levantamentos da JICA

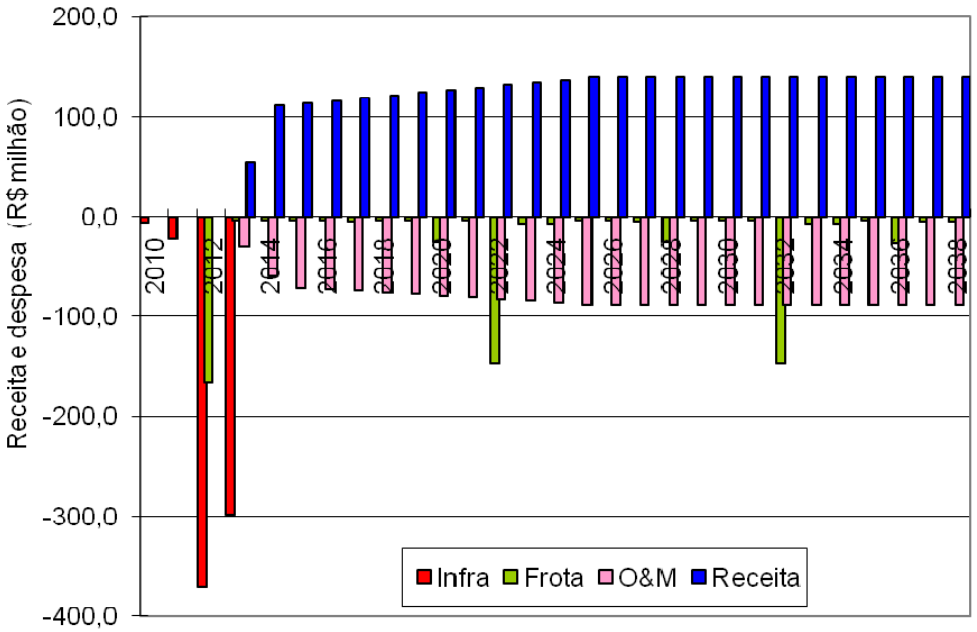
(*) após dedução do investimento do Governo em infra-estrutura

3) *Somente Fase I*

Da mesma forma da avaliação econômica, será analisada como ficaria o resultado da avaliação financeira em caso de ser implementada somente a Fase I e não ser implementada a Fase II.

Neste caso, o fluxo de caixa ficará conforme demonstrada na Figura 9.2-9 e na Tabela 9.2-24 com o TIR estimado em quase 0%. Mesmo com o aproveitamento do empréstimo ODA em condições favoráveis, este fluxo de caixa ameaçaria uma administração empresarial saudável.

Na Fase II o investimento em infra-estrutura é pequeno (25% da Fase I) e pode-se esperar um aumento de 2/3 de usuários em relação à Fase I. Assim, é desejável que, em seguida, implementar a Fase II que possui melhor eficiência de investimento em termos financeiros.



Fonte: Missão de levantamentos da JICA

Figura 9.2-9: Fluxo de caixa em caso de implementação somente Fase I

Mesmo em caso de implementação somente da fase I, se a construção da infraestrutura for feita pelo governo, as condições financeiras serão bem melhores, Conforme demonstra a Tabela 9.2-26, o TIR seria de 27,7%, Mesmo com aumento de custo de 20% ou redução de 8% da receita, o projeto como todo torna-se viável financeiramente.

Apesar da manutenção da infra-estrutura ser realizada pelo governo, nesta análise o custo está sendo computado, hipoteticamente, na conta da empresa de ônibus da linha troncal, Caso este custo também for do governo, o TIR-F subiria ainda mais, atingindo 39,8%.

Será analisada, num dos próximos capítulos se, nas condições reais de inflação e com pagamento de impostos, seria possível o pagamento do empréstimo contraído para a aquisição da frota de ônibus.

Tabela 9.2-24: Fluxo de caixa geral do projeto da linha troncal (Fase I)

(milhão de R$：valores de 2009)

Ano	Custo da construção das garagens	veiculos		Custo de Operação e Manutenção da Infraestrutura	Custo operacional da linha troncal	Custo operacional da linha alimentadora	Custo de gerenciamento da empresa de onibus	Outras despesas	Custo de gerenciamento do Consórcio Público	Total das despesas	Receita das tarifas	Receitas extra tarifas	Fluxo de caixa
		Linha troncal	Linha alimentadora										
2010	6,9									-6,9			-6,9
2011	25,0									-25,0			-25,0
2012	367,0	0,0	0,0							-367,0			-367,0
2013	265,1	143,4	22,5	7,8	8,8	6,1	4,0	0,9	1,3	-460,0	53,2	1,1	-405,7
2014	0,0	6,7	0,9	15,6	18,5	13,1	8,0	2,0	2,7	-67,4	109,0	2,2	43,7
2015	0,0	3,3	0,5	15,6	19,4	13,5	8,0	2,0	2,8	-65,1	111,5	2,2	48,6
2016		3,3	0,5	15,6	20,5	13,7	8,0	2,1	2,8	-66,5	114,0	2,3	49,7
2017		3,3	0,5	15,6	21,5	13,9	8,0	2,2	2,9	-68,0	116,4	2,3	50,8
2018		3,0	0,5	15,6	22,7	14,2	8,0	2,2	3,0	-69,2	118,9	2,4	52,1
2019		3,0	0,5	15,6	23,8	14,4	8,0	2,3	3,0	-70,8	121,5	2,4	53,2
2020		3,0	0,5	15,6	25,1	14,7	8,0	2,4	3,1	-72,4	124,1	2,5	54,2
2021		3,0	23,0	15,6	26,4	14,9	8,0	2,5	3,2	-96,6	126,6	2,5	32,5
2022		3,0	1,4	15,6	27,8	15,0	8,0	2,5	3,2	-76,6	129,2	2,6	55,1
2023		146,4	1,0	15,6	29,2	15,1	8,0	2,6	3,3	-221,3	131,7	2,6	-86,9
2024		9,7	1,0	15,6	30,8	15,3	8,0	2,7	3,4	-86,3	134,3	2,7	50,6
2025		3,3	0,5	15,6	32,4	15,3	8,0	2,8	3,4	-81,2	136,9	2,7	58,4
2026		3,3	0,5	15,6	32,4	15,3	8,0	2,8	3,4	-81,3	136,9	2,7	58,3
2027		3,3	0,5	15,6	32,4	15,3	8,0	2,8	3,4	-81,3	136,9	2,7	58,3
2028		3,0	0,5	15,6	32,4	15,3	8,0	2,8	3,4	-81,0	136,9	2,7	58,6
2029		3,0	23,0	15,6	32,4	15,3	8,0	2,8	3,4	-103,5	136,9	2,7	36,1
2030		3,0	1,4	15,6	32,4	15,3	8,0	2,8	3,4	-81,9	136,9	2,7	57,7
2031		3,0	1,0	15,6	32,4	15,3	8,0	2,8	3,4	-81,4	136,9	2,7	58,2
2032		3,0	1,0	15,6	32,4	15,3	8,0	2,8	3,4	-81,4	136,9	2,7	58,2
2033		146,4	0,5	15,6	32,4	15,3	8,0	2,8	3,4	-224,4	136,9	2,7	-84,8
2034		9,7	0,5	15,6	32,4	15,3	8,0	2,8	3,4	-87,6	136,9	2,7	52,0
2035		3,3	0,5	15,6	32,4	15,3	8,0	2,8	3,4	-81,3	136,9	2,7	58,3
2036		3,3	0,5	15,6	32,4	15,3	8,0	2,8	3,4	-81,3	136,9	2,7	58,3
2037		3,3	23,0	15,6	32,4	15,3	8,0	2,8	3,4	-103,8	136,9	2,7	35,8
2038		3,3	23,0	15,6	32,4	15,3	8,0	2,8	3,4	-103,8	136,9	2,7	35,8
Residual	-9,6	-92,5	-21,5							123,6			123,6
Total	654,3	433,6	107,5	397,8	728,0	377,4	204,0	65,5	82,7	-3050,6	3306,5	66,1	322,0

(fonte) Missão de levantamentos da JICA

TIR-F	2,5%
F-NPV(12%)	-327,9

Tabela 9.2-25: Análise de sensibilidade da Fase I

(percentagem)

Análise de sensibilidade		Aumento do custo			
		Caso básico	Aumento de 10%	Aumento de 20%	Aumento de 30%
Redução da receita	Caso básico	2,5	-	-	-
	Redução de 10%	-	-	-	-
	Redução de 20%	-	-	-	-
	Redução de 30%	-	-	-	-

Fonte: Missão de estudos da JICA

Tabela 9.2-26: Análise de sensibilidade somente da Fase I(*)

(percentagem)

Analise de sensibilidade		Aumento do custo			
		Caso básico	Aumento de 10%	Aumento de 20%	Aumento de 30%
Redução da receita	Caso básico	27,7	19,6	12,4	5,9
	Redução de 10%	18,7	11,0	3,8	-
	Redução de 20%	9,1	-	-	-
	Redução de 30%	-	-	-	-

Fonte: Missão de estudos da JICA
(*)considerando o Governo do Estado do Pará custeando a infraestrutura

4) Efeito de melhoria do consumo de combustível

Será examinado como ficaria o consumo de combustível em 2025 quando a demanda estabilizar, no caso de serem implementadas as Fases I e II do projeto da linha troncal. Será comparada a situação com ou sem a implementação do projeto. O VOC dos carros de passeios será ignorado devido à alteração pouco significativa. Será comparado o volume de consumo do óleo diesel pelos ônibus da linha troncal e ônibus convencionais existentes. Utilizando os dados estimados da distribuição do volume de tráfego, o resultado está mostrado na Tabela 9.2-27. O VOC foi apresentado em forma de custo econômico e o valor do consumo do combustível foi convertido pelo preço de mercado.

Tabela 9.2-27: Redução do consumo de combustível com e sem projeto

Caso	VOC (R$/dia)			Valor do combustível (R$/dia)		
	Ônibus convencional	Ônibus troncal	Total	Ônibus convencional	Ônibus troncal	Total
Sem projeto	359.467	-	359.467	181.904	-	181.904
Com as Fases I e II	307.446	34.676	342.122	155.579	11.140	166.719
Diferença	52.021	-34.676	17.345	26.324	-11.140	15.185

Fonte: Missão de estudos da JICA

O valor da redução diária seria de aproximadamente R$15.000,00. Considerando 307 dias por ano, a economia seria de 4,7 milhões de reais. Como o valor d litro de diesel custa R$2,27, a economia seria de aproximadamente 2 milhões de litros, Esta economia foi proporcionada pela melhoria da eficiência do consumo de combustível do ônibus articulado de grande porte e pelo deslocamento por vias sem congestionamentos.

Para comparar com a situação atual, no cálculo acima não foi considerada a linha alimentadora. Está sendo proposto, para o ano de 2025, a operação da linha

alimentadora em 4 terminais. O consumo de combustível da linha alimentadora é calculado em 8,2 milhões de reais. Assim, se incluir no cálculo os serviços das linhas alimentadoras, o consumo de combustível com a introdução do sistema de linha troncal de ônibus aumentaria em 1,5 milhões de litros.

5) Estudo em relação à introdução de ônibus híbridos

Apesar de não dispor de informações detalhadas, será simulada a possibilidade de introdução de ônibus híbrido articulado. Conforme a empresa Eletra S/A, o custo de cada ônibus é de R$1.320.000,00. Somando o ICMS de 12% e imposto municipal de 5%, o total seria de R$1.545.000.00. Isso equivale a 2,2 vezes o valor de um ônibus articulado convencional com impostos inclusos, ficando R$849.000,00 a maior. Para recuperar esse valor em 10 anos de uso, utilizando a taxa do BNDES de 2,82% de juros reais (juro nominal de 16,5%), o coeficiente de recuperação de capital será:

$i \times (1{,}0 + i)^{10} / ((1{,}0 + i)^{10} - 1{,}0) = 0{,}0282 \times 1{,}0282^{10} / (1{,}0282^{10} - 1) = 0{,}1161$

Assim, em 1 ano será R$849.000,00 x 0,1161 = R$98.600,00, ou seja, é necessário que o custo de operação seja R$321,00 menor, por dia em relação ao ônibus articulado convencional. Porém, se o ônibus articulado percorrer 250km por dia a uma velocidade de 30km/h, o VOC será de aproximadamente R$740,00 e o custo do combustível será de 32%, equivalente a R$240,00. Portanto, por mais que o ônibus articulado híbrido apresente boa eficiência no consumo de combustível, é difícil, neste momento, acreditar que ele será superior em economia de combustível que ônibus articulado convencional.

O crédito da redução de dióxido de carbono obtido com a introdução do ônibus híbrido será estimado em 2 a 6 milhões de reais, deduzindo as taxas (vide Capítulo 10). Como esse valor se refere ao período de 10 anos, considerando valor médio de 4 milhões de reais, será R$400 mil ao ano, R$1.300,00 ao dia e, para cada veículo, será somente R$4,20, muito pouco em relação ao R$321,00 que será o valor necessário de redução do custo.

A introdução do ônibus híbrido servirá para divulgar uma boa imagem da linha troncal de ônibus no sentido de ser um “transporte público em harmonia com o meio ambiente” servindo como propaganda para a promoção de aumento de usuários do transporte coletivo. Porém, como o investimento inicial será mais que o dobro, a sua introdução na fase inicial será arriscado. Como a frota deve ser renovada a cada 10 anos, será interessante analisar a possibilidade de sua introdução na ocasião da primeira renovação da frota, de acordo com a demanda e a receita do momento.

(7) Análise do fluxo de caixa da empresa de administração da linha troncal de ônibus

Analisa-se finalmente neste item, se a empresa de ônibus terá ou não problema de fluxo de caixa, considerando as taxas de inflação. As condições foram mostradas no item (1) mas, resumindo, apresenta-se a seguir:

1) Período de análise: 2010 a 2038.
2) Custeio do recurso para desenvolvimento: construção, gerenciamento e manutenção da infraestrutura serão do Governo do Pará. A empresa de ônibus pagará 2,5% da receita das tarifas para o Governo do Pará.
3) Alocação dos recursos: empréstimo em iene (juros de 1,2%, 25 anos para devolução com 7 anos de carência) e alocação de recurso interno com taxas do BNDES (juros de 16,5%, 10 anos para devolução sem carência) e o recurso próprio de 30% do valor de alocação interno.

4) O índice de inflação será de 2,6% anual em relação à moeda estrangeira e 13,3% ao ano quanto à moeda interna.

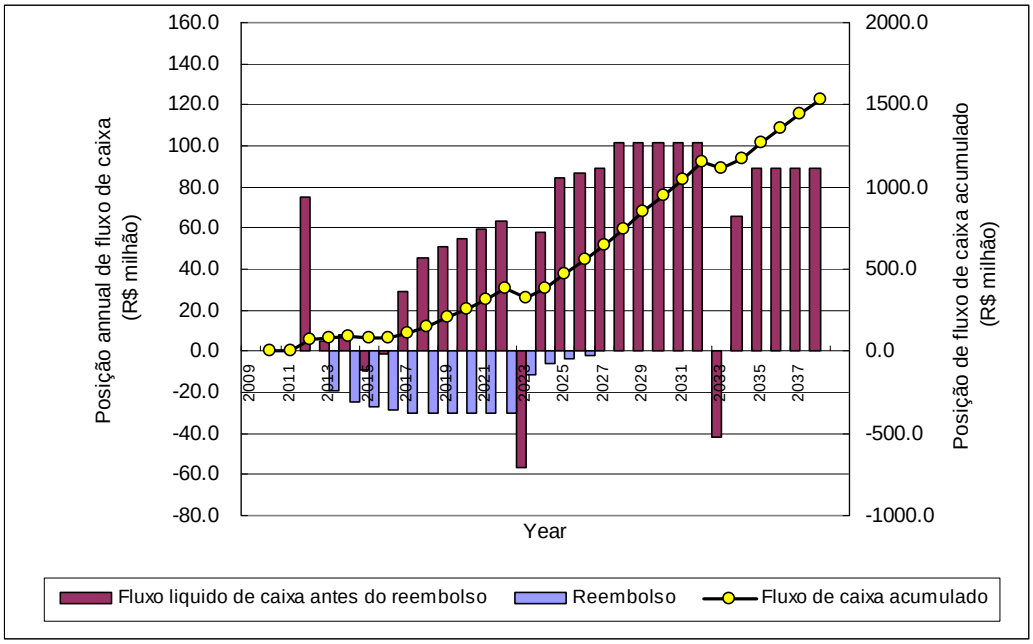
5) Taxa de câmbio: A atual taxa de câmbio é de R$1,00 = US$0,435 = 41,65 iene, sendo que o real será desvalorizado em relação ao iene em taxa anual de 10,43% (=1,133 / 1,026-1).

6) Imposto de renda de pessoa jurídica, imposto federal, é de 23,5% sobre o lucro e o ISS, municipal de 5%.

Como neste item o principal objetivo é prever a situação financeira da empresa da linha troncal de forma efetiva, considera-se a responsabilidade pela construção da infraestrutura do Governo do Pará e a construção das garagens da empresa de ônibus.

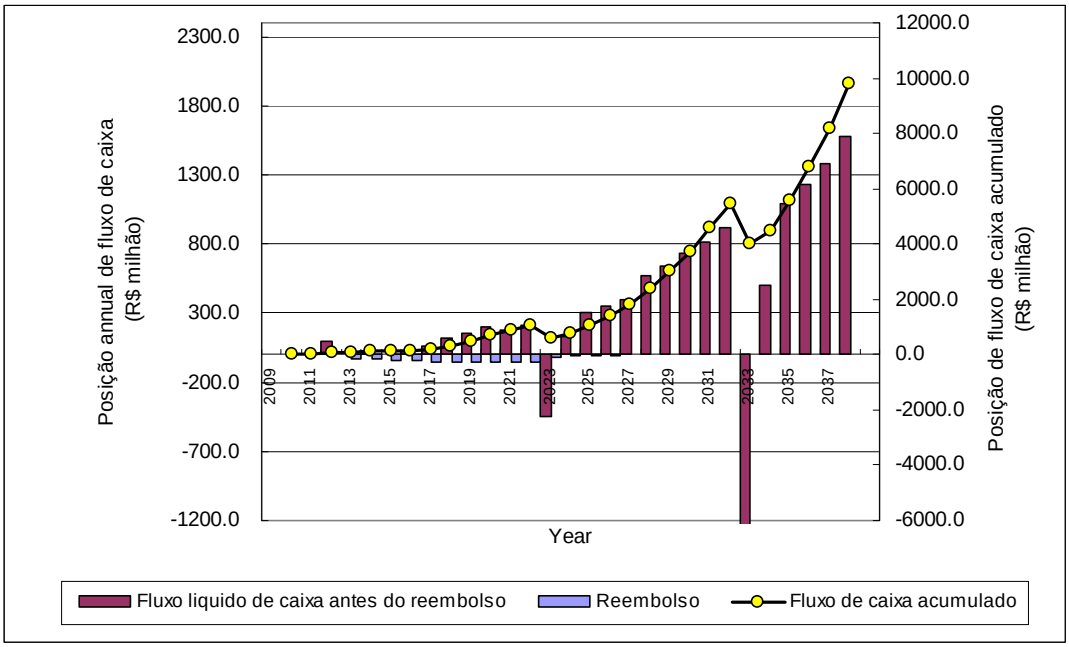
Considerando o custo de construção das garagens em R$43,0 milhões e as aquisições da frota de ônibus (valor total somando os ônibus da linha troncal e linhas alimentadoras será de R$261,7 milhões, em valores de 2009) entre 2012 a 2017 como investimento inicial, 30% será recurso próprio e 70% de empréstimos do BNDES. A construção das garagens serão deprecadas em 25 anos, os ônibus da linha troncal em 10 anos e linhas alimentadoras em 8 anos. Em todos os casos não serão considerados valores residuais.

Simulando a tabela de fluxo e balancete considerando as condições acima expostas, o resultado está mostrado na Figura 9.2-10 e na Tabela 9.2-28 sem considerar a inflação. Caso considere a inflação e exponha em preço nominal, o resultado está mostrado na Figura 9.2-11 e na Tabela 9.2-29. Por ser o investimento inicial pequeno, a posição de caixa ficará negativo somente em 2012, quando da aquisição da frota de ônibus sem considerar a inflação, não sendo valor que não possa ser incluído no montante de empréstimo efetivo após o pagamento do imposto de renda de pessoa jurídica.



Fonte: Missão de levantamentos da JICA

Figura 9.2-10: Fluxo de caixa real após pagamento do IRPJ (valores de 2009)



Fonte: Missão de levantamentos da JICA

Figura 9.2-11: Fluxo de caixa nominal após pagamento do IRPJ

Tabela 9.2-28: Fluxo de caixa e balancete de valor fixo (R$ milhão)

Demonstrativos	Total	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Item										
Receita	5182,5	0,0	0,0	0,0	54,3	111,2	113,7	156,9	201,7	205,9
Custo de Manutenção e Operação	2111,2	0,0	0,0	0,0	21,2	45,4	63,4	68,9	71,4	74,1
Depreciação	719,4	0,0	0,0	0,0	0,0	18,9	22,8	24,7	26,6	28,6
Balanço Operacional	2351,8	0,0	0,0	0,0	33,1	46,9	27,5	63,2	103,8	103,3
Pagamento de jurus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,0	33,0	32,4	30,9	29,0
Pagamento de jurus de STL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lucro antes de impostos	2186,6	0,0	0,0	0,0	33,1	18,9	-5,5	30,8	72,9	74,2
Imposto/Imposto sobre serviços	623,2	0,0	0,0	0,0	9,4	5,4	0,0	8,8	20,8	21,2
Lucro depois de imposto	1563,4	0,0	0,0	0,0	23,7	13,5	-5,5	22,0	52,1	53,1
Fluxos de Caixa										
Empréstimo	266,4	0,0	0,0	0,0	188,6	54,6	23,2	0,0	0,0	0,0
Pagamento de Capital	75,4	0,0	0,0	75,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investimento	-595,7	0,0	0,0	0,0	-188,6	-54,6	-23,2	-19,2	-19,2	-5,6
Lucro depois de imposto	1563,4	0,0	0,0	0,0	23,7	13,5	-5,5	22,0	52,1	53,1
Depreciação	719,4	0,0	0,0	0,0	0,0	18,9	22,8	24,7	26,6	28,6
Reembolso do Capital	-234,9	0,0	0,0	0,0	-18,9	-24,3	-26,6	-28,6	-30,5	-30,5
Fluxo de Caixa Líquido	1452,2	0,0	0,0	75,4	4,8	8,1	-9,3	-1,0	29,1	45,6
Fluxo de Caixa Cumulativo antes do Jurus	16491,4	0,0	0,0	75,4	80,2	88,3	79,0	78,0	107,1	152,7
Jurus de empréstimo de curto prazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lucro após o jurus		0,0	0,0	75,4	4,8	8,1	-9,3	-1,0	29,1	45,6
Fluxo de Caixa Cumulativo depois do Jurus		0,0	0,0	75,4	80,2	88,3	79,0	78,0	107,1	152,7
Taxa Interna de Retorno										
Projeto de taxa interna de retorno (depois do impost	22,59%	0,0	0,0	0,0	-164,9	-22,2	-5,9	27,6	59,6	76,1
Taxa Interna de Retorno do Capital	25,47%	0,0	0,0	-75,4	0,0	0,0	0,0	-1,0	29,1	45,6

Demonstrativos	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Item										
Receita	210,1	214,3	218,5	222,7	226,9	231,1	235,3	235,3	235,3	235,3
Custo de Manutenção e Operação	77,2	80,4	83,7	87,2	90,9	94,7	98,8	98,8	98,8	98,8
Depreciação	29,2	29,7	30,3	30,9	31,4	32,0	32,6	32,6	32,6	32,6
Balanço Operacional	103,7	104,2	104,5	104,6	104,6	104,4	104,0	104,0	104,0	104,0
Pagamento de jurus	24,0	19,0	13,9	8,9	3,9	2,0	0,9	0,3	0,0	0,0
Pagamento de jurus de STL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lucro antes de impostos	79,7	85,3	90,6	95,7	100,7	102,4	103,0	103,6	104,0	104,0
Imposto/Imposto sobre serviços	22,7	24,3	25,8	27,3	28,7	29,2	29,4	29,5	29,6	29,6
Lucro depois de imposto	57,0	61,0	64,8	68,4	72,0	73,2	73,7	74,1	74,3	74,3
Fluxos de Caixa										
Empréstimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pagamento de Capital	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investimento	-5,1	-5,1	-5,1	-5,1	-148,5	-41,3	-18,1	-18,1	-18,1	-5,1
Lucro depois de imposto	57,0	61,0	64,8	68,4	72,0	73,2	73,7	74,1	74,3	74,3
Depreciação	29,2	29,7	30,3	30,9	31,4	32,0	32,6	32,6	32,6	32,6
Reembolso do Capital	-30,5	-30,5	-30,5	-30,5	-11,6	-6,2	-3,8	-1,9	0,0	0,0
Fluxo de Caixa Líquido	50,6	55,2	59,5	63,8	-56,6	57,8	84,3	86,7	88,8	101,8
Fluxo de Caixa Cumulativo antes do Jurus	203,4	258,5	318,1	381,8	325,2	383,0	467,3	553,9	642,8	744,6
Jurus de empréstimo de curto prazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lucro após o jurus	50,6	55,2	59,5	63,8	-56,6	57,8	84,3	86,7	88,8	101,8
Fluxo de Caixa Cumulativo depois do Jurus	203,4	258,5	318,1	381,8	325,2	383,0	467,3	553,9	642,8	744,6
Taxa Interna de Retorno										
Projeto de taxa interna de retorno (depois do impost	81,1	85,6	90,0	94,2	-45,0	63,9	88,1	88,6	88,8	101,8
Taxa Interna de Retorno do Capital	50,6	55,2	59,5	63,8	-56,6	57,8	84,3	86,7	88,8	101,8

Demonstrativos	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Item										
Receita	235,3	235,3	235,3	235,3	235,3	235,3	235,3	235,3	235,3	235,3
Custo de Manutenção e Operação	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8	98,8
Depreciação	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6
Balanço Operacional	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
Pagamento de jurus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pagamento de jurus de STL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lucro antes de impostos	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
Imposto/Imposto sobre serviços	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6
Lucro depois de imposto	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3
Fluxos de Caixa										
Empréstimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pagamento de Capital	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investimento	-5,1	-5,1	-5,1	-5,1	-148,5	-41,3	-18,1	-18,1	-18,1	-18,1
Lucro depois de imposto	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3
Depreciação	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6
Reembolso do Capital	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fluxo de Caixa Líquido	101,8	101,8	101,8	101,8	-41,6	65,6	88,8	88,8	88,8	88,8
Fluxo de Caixa Cumulativo antes do Jurus	846,4	948,3	1050,1	1151,9	1110,3	1176,0	1264,8	1353,6	1442,4	1531,2
Jurus de empréstimo de curto prazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lucro após o jurus	101,8	101,8	101,8	101,8	-41,6	65,6	88,8	88,8	88,8	88,8
Fluxo de Caixa Cumulativo depois do Jurus	846,4	948,3	1050,1	1151,9	1110,3	1176,0	1264,8	1353,6	1442,4	1531,2
Taxa Interna de Retorno										
Projeto de taxa interna de retorno (depois do impost	101,8	101,8	101,8	101,8	-41,6	65,6	88,8	88,8	88,8	88,8
Taxa Interna de Retorno do Capital	101,8	101,8	101,8	101,8	-41,6	65,6	88,8	88,8	88,8	88,8

Fonte: Missão de estudos da JICA

Tabela 9.2-29: Cálculo de perda e ganho do preço fixo e fluxo de caixa (R$ milhão)

Demonstrativos	Total	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Item										
Receita	48412,2	0,0	0,0	0,0	79,0	183,2	212,3	331,9	426,8	493,6
Custo de Manutenção e Operação	25688,9	0,0	0,0	0,0	30,8	74,7	118,4	145,8	171,0	201,2
Depreciação	4635,3	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7	34,1	37,7	41,8	46,4
Balanço Operacional	18088,0	0,0	0,0	0,0	48,2	80,8	59,9	148,4	214,0	245,9
Pagamento de Jurus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,7	49,6	50,0	49,3	48,7
Pagamento de jurus de STL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lucro antes de impostos	17811,4	0,0	0,0	0,0	48,2	40,1	10,3	98,4	164,7	197,2
Imposto/Imposto sobre serviços	5076,3	0,0	0,0	0,0	13,7	11,4	2,9	28,0	46,9	56,2
Lucro depois de imposto	12735,2	0,0	0,0	0,0	34,5	28,6	7,4	70,3	117,7	141,0
Fluxos de Caixa										
Empréstimo	407,7	0,0	0,0	0,0	274,3	90,0	43,4	0,0	0,0	0,0
Pagamento de Capital	96,8	0,0	0,0	96,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investimento	-7333,2	0,0	0,0	0,0	-274,3	-90,0	-43,4	-40,5	-45,9	-15,1
Lucro depois de imposto	12735,2	0,0	0,0	0,0	34,5	28,6	7,4	70,3	117,7	141,0
Depreciação	4635,3	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7	34,1	37,7	41,8	46,4
Reembolso do Capital	-389,5	0,0	0,0	0,0	-27,4	-36,4	-40,8	-44,8	-49,4	-49,4
Fluxo de Caixa Líquido	9647,8	0,0	0,0	96,8	7,0	19,9	0,7	22,7	64,2	122,9
Fluxo de Caixa Cumulativo antes do Jurus	67471,8	0,0	0,0	96,8	103,8	123,7	124,4	147,0	211,3	334,2
Jurus de empréstimo de curto prazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lucro após o jurus		0,0	0,0	96,8	7,0	19,9	0,7	22,7	64,2	122,9
Fluxo de Caixa Cumulativo depois do Jurus		0,0	0,0	96,8	103,8	123,7	124,4	147,0	211,3	334,2
Taxa Interna de Retorno										
Projeto de taxa interna de retorno (depois do impos	32,75%	0,0	0,0	0,0	-239,8	-33,7	-2,0	67,5	113,6	172,3
Taxa Interna de Retorno do Capital	38,59%	0,0	0,0	-96,8	0,0	0,0	0,0	22,7	64,2	122,9

Demonstrativos	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Item										
Receita	570,6	659,4	672,3	776,3	896,2	1034,1	1192,9	1351,6	1531,3	1735,0
Custo de Manutenção e Operação	237,6	280,1	330,5	390,3	460,6	544,2	642,8	728,3	825,1	934,9
Depreciação	48,0	49,7	51,7	61,0	64,3	119,4	138,0	147,0	156,8	167,9
Balanço Operacional	285,0	329,5	290,1	325,1	371,2	370,5	412,1	476,4	549,4	632,3
Pagamento de Jurus	40,6	32,4	24,3	16,1	8,0	4,3	2,2	0,8	0,0	0,0
Pagamento de jurus de STL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lucro antes de impostos	244,4	297,1	265,8	309,0	363,3	366,1	409,9	475,6	549,4	632,3
Imposto/Imposto sobre serviços	69,7	84,7	75,8	88,1	103,5	104,4	116,8	135,5	156,6	180,2
Lucro depois de imposto	174,8	212,5	190,1	220,9	259,8	261,8	293,1	340,1	392,9	452,1
Fluxos de Caixa										
Empréstimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pagamento de Capital	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investimento	-15,6	-17,7	-20,0	-22,7	-752,8	-237,1	-117,8	-133,5	-151,2	-48,0
Lucro depois de imposto	174,8	212,5	190,1	220,9	259,8	261,8	293,1	340,1	392,9	452,1
Depreciação	48,0	49,7	51,7	61,0	64,3	119,4	138,0	147,0	156,8	167,9
Reembolso do Capital	-49,4	-49,4	-49,4	-49,4	-22,0	-13,0	-8,6	-4,6	0,0	0,0
Fluxo de Caixa Líquido	157,7	195,1	172,4	209,8	-450,7	131,2	304,7	349,0	398,4	571,9
Fluxo de Caixa Cumulativo antes do Jurus	491,9	687,0	859,3	1069,2	618,5	749,7	1054,3	1403,3	1801,7	2373,7
Jurus de empréstimo de curto prazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lucro após o jurus	157,7	195,1	172,4	209,8	-450,7	131,2	304,7	349,0	398,4	571,9
Fluxo de Caixa Cumulativo depois do Jurus	491,9	687,0	859,3	1069,2	618,5	749,7	1054,3	1403,3	1801,7	2373,7
Taxa Interna de Retorno										
Projeto de taxa interna de retorno (depois do impos	207,1	244,5	221,8	259,2	-428,7	144,2	313,3	353,6	398,4	571,9
Taxa Interna de Retorno do Capital	157,7	195,1	172,4	209,8	-450,7	131,2	304,7	349,0	398,4	571,9

Demonstrativos	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Item										
Receita	1965,8	2227,2	2523,4	2859,0	3239,3	3670,1	4158,3	4711,3	5337,9	6047,8
Custo de Manutenção e Operação	1059,2	1200,1	1359,7	1540,5	1745,4	1977,6	2240,6	2538,6	2876,2	3258,7
Depreciação	171,7	195,1	202,0	208,6	216,2	404,8	464,5	494,7	528,8	619,4
Balanço Operacional	734,9	832,1	961,8	1109,9	1277,7	1287,8	1453,2	1678,1	1932,9	2169,7
Pagamento de Jurus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pagamento de jurus de STL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lucro antes de impostos	734,9	832,1	961,8	1109,9	1277,7	1287,8	1453,2	1678,1	1932,9	2169,7
Imposto/Imposto sobre serviços	209,4	237,1	274,1	316,3	364,1	367,0	414,2	478,3	550,9	618,4
Lucro depois de imposto	525,4	594,9	687,7	793,6	913,6	920,8	1039,0	1199,8	1382,0	1551,4
Fluxos de Caixa										
Empréstimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pagamento de Capital	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investimento	-54,4	-61,6	-69,8	-79,1	-2623,9	-826,4	-410,6	-465,2	-527,1	-597,2
Lucro depois de imposto	525,4	594,9	687,7	793,6	913,6	920,8	1039,0	1199,8	1382,0	1551,4
Depreciação	171,7	195,1	202,0	208,6	216,2	404,8	464,5	494,7	528,8	619,4
Reembolso do Capital	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fluxo de Caixa Líquido	642,7	728,4	819,8	923,1	-1494,2	499,2	1092,9	1229,3	1383,8	1573,6
Fluxo de Caixa Cumulativo antes do Jurus	3016,4	3744,8	4564,6	5487,7	3993,5	4492,7	5585,6	6814,9	8198,6	9772,2
Jurus de empréstimo de curto prazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lucro após o jurus	642,7	728,4	819,8	923,1	-1494,2	499,2	1092,9	1229,3	1383,8	1573,6
Fluxo de Caixa Cumulativo depois do Jurus	3016,4	3744,8	4564,6	5487,7	3993,5	4492,7	5585,6	6814,9	8198,6	9772,2
Taxa Interna de Retorno										
Projeto de taxa interna de retorno (depois do impos	642,7	728,4	819,8	923,1	-1494,2	499,2	1092,9	1229,3	1383,8	1573,6
Taxa Interna de Retorno do Capital	642,7	728,4	819,8	923,1	-1494,2	499,2	1092,9	1229,3	1383,8	1573,6

Fonte: Missão de estudos da JICA

Caso calcule o indicador de avaliação do projeto baseado no fluxo de caixa da Tabela 9.2-28 e Tabela 9.2-29, o resultado está mostrado na Tabela 9.2-30, onde o TIR do projeto, em bases reais, será de 22,6%. Ficou menor que o TIR do projeto de 38,1% mostrado na Tabela 9.2-22 devido ao pagamento do IRPJ (23,5%) e imposto sob serviço (5%). A diferença entre o nominal e o real é quase equivalente ao índice de inflação (13,3%). Mesmo após a dedução dos impostos, a taxa de retorno é de aproximadamente 20%, podendo afirmar que o presente projeto tem uma taxa de retorno extremamente elevada. O recurso para renovação da frota após o investimento inicial poderá ser suprido com os lucros acumulados não necessitando de empréstimo para esse fim.

A Taxa de Retorno Interno dos acionistas (TIR-E) é a comparação do capital social com o fluxo de cada ano. A taxa de aproximadamente 25,5% é bastante alta e bastante atrativo para os investidores.

Tabela 9.2-30: Indicador de avaliação após o pagamento do IRPJ

(NPV em milhão de R$)

Indicador de avaliação	Nominal	Real
TIR do Projeto após dedução de impostos	32,8%	22,6%
Taxa de Retorno Interno dos Acionistas	38,6%	25,5%
Valor atual líquido (taxa de desconto=12%)	794,0	137,8

Fonte: Missão de estudos da JICA

(8) Fluxo de caixa para o governo

Será analisado o retorno do projeto pela posição do governo. O governo investirá na infraestrutura e custeará a manutenção, obtendo impostos. Essa análise considera-se a responsabilidade do custo de manutenção do governo, mas a disponibilização do recurso pela da empresa de ônibus, excluindo, portanto, do fluxo de caixa. Os impostos são federal, estadual ou municipais, dependendo do seu tipo, porém nessa análise todos os impostos serão considerados como de um governo só, englobando o federal, estadual e municipal. E, ainda, os impostos estão inclusos em todos os custos (na aquisição de combustíveis, pagamento de salários, etc.) operação do sistema da linha troncal, mas estes também serão ignorados, considerando apenas o IRPJ e o ISSQN.

O resultado da simulação, como mostra a Tabela 9.2-31 é de 1,0% de Taxa de Retorno Interno e o valor atual líquido de R$266 milhões negativos. Ou seja, o fato do governo brasileiro investir na infraestrutura deste projeto significa uma despesa, em valores atuais, de R$266 milhões. Este valor equivale aproximadamente a 33% do valor atual de todo o investimento.

Tabela 9.2-31: Fluxo de caixa para o Governo

(milhões de reais: valores de 2009)

Ano	Custo de construção	Arrecadação de imposto		Fluxo de caixa	Fluxo de caixa com desconto	
		Imposto na hora da construção	Imposto na hora da operação		Custo da construção	Imposto
2010	6,9	2,1	0,0	-4,8	6,1	1,9
2011	25,0	7,7	0,0	-17,2	19,9	6,2
2012	380,7	118,0	0,0	-262,7	271,0	84,0
2013	293,3	90,9	9,4	-192,9	186,4	63,8
2014	72,2	22,4	5,4	-44,4	41,0	15,8
2015	20,2	6,3	0,0	-13,9	10,2	3,2
2016			8,8	8,8	0,0	4,0
2017			20,8	20,8	0,0	8,4
2018			21,2	21,2	0,0	7,6
2019			22,7	22,7	0,0	7,3
2020			24,3	24,3	0,0	7,0
2021			25,8	25,8	0,0	6,6
2022			27,3	27,3	0,0	6,3
2023			28,7	28,7	0,0	5,9
2024			29,2	29,2	0,0	5,3
2025			29,4	29,4	0,0	4,8
2026			29,5	29,5	0,0	4,3
2027			29,6	29,6	0,0	3,9
2028			29,6	29,6	0,0	3,4
2029			29,6	29,6	0,0	3,1
2030			29,6	29,6	0,0	2,7
2031			29,6	29,6	0,0	2,4
2032			29,6	29,6	0,0	2,2
2033			29,6	29,6	0,0	2,0
2034			29,6	29,6	0,0	1,7
2035			29,6	29,6	0,0	1,6
2036			29,6	29,6	0,0	1,4
2037			29,6	29,6	0,0	1,2
2038			29,6	29,6	0,0	1,1
Total	798,3	247,5	638,0	87,2	534,6	269,0

Fonte: Missão de estudos da JICA

TIR	1,0%
NPV (12%)	-265,6

9.2.3. CONCLUSÃO

A conclusão decorrente do resultado da avaliação econômica e avaliação financeira realizada é a seguinte:

1) Um projeto de ônibus troncal requer relativamente pequeno investimento inicial e assim sua Taxa Interna de Retorno normalmente é alta[1]. Na avaliação econômica

[1] Cita-se como exemplo, que outra equipe da JICA propôs em 2007 - 2008 um estudo de sistema

foi obtido uma Taxa de Retorno Interno elevada de 18,9%, ficando claro que o presente projeto é altamente viável. Conforme análise de sensibilidade, a viabilidade continuar, mesmo com aumento de 80% do custo ou redução de 36% do beneficio.

2) A análise financeira global do projeto apresenta uma Taxa de Interna de Retorno de 6,6%. É uma taxa de retorno razoável para o governo implementar como um projeto público sem fins lucrativos com o uso de financiamento em condições favoráveis.

3) Se implementando no esquema PPPs com parceria entre governo e iniciativa privada com o governo cuidando da infraestrutura e a iniciativa privada da aquisição da frota de ônibus, as empresas privadas de ônibus poderão esperar uma taxa interna de retorno elevada, da ordem de 22,6%, após descontado os impostos.

4) Na análise do fluxo de caixa da empresa da linha troncal, ficou evidente que, mesmo utilizando o recurso do BNDES (juros de 16,5%) na primeira aquisição da frota de ônibus, será possível ter uma administração sustentável sem falta de recursos financeiros.

5) Caso seja cancelada a implementação da Fase II após a implementação da Fase I, o TIR-E baixará para 13,8% e a taxa de retorno financeiro do projeto do sistema troncal no esquema do PPP baixará de 38,1% para 27,7%. Mesmo assim, ainda está dentro da viabilidade. Mas o desejável, mesmo sob o ponto de vista econômico, é a implementação da Fase II que tem uma eficiência de investimento melhor, financeiramente, em comparação a Fase I.

6) Mesmo que o governo custeie a infraestrutura, o aumento de impostos decorrente do presente projeto cobrirá, em valores atuais, a metade do valor investido.

7) Hoje, o preço do ônibus híbrido é elevado. Somente com méritos de eficiência de combustível, mesmo considerando o crédito decorrente da redução de emissão de CO_2, a sua introdução não compensa. No entanto, a sua introdução poderá trazer benefício na imagem do sistema troncal.

troncal de ônibus chamado metro-ônibus para Istanbul metropolitano (serviço rápido de ônibus exclusivo na pista interna da via). O projeto foi calculado para ter o E-IRR que varia de 31% a 140% durante as fases de 4 a 10, resultando uma média de 101%.